



# **A utilização da Ferramenta Computacional Scratch para o Ensino de Propriedades Coligativas para alunos com TEA**

## **Using the Scratch Computational tool to teach colligative properties to students with ASD**

**Ricardo Henrique dos Reis Nascimento**

Instituto Federal de São Paulo – Campus Jacareí

[ricardo.h@aluno.ifsp.edu.br](mailto:ricardo.h@aluno.ifsp.edu.br)

**Bianca Estrela Montemor Abdalla França Camargo**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí

[bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br](mailto:bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br)

**Alexssandro Ferreira da Silva**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí

[alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br](mailto:alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br)

**Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí

[ana.kawabe@ifsp.edu.br](mailto:ana.kawabe@ifsp.edu.br)

### **Resumo**

A Inclusão de alunos com Transtornos do Espectro Autista (TEA) visa defender e lutar pelo direito declarado de educação a todos os cidadãos, respeitando suas especificidades e necessidades, tornando possível o desenvolvimento de suas potencialidades, competências e atuação de seus direitos como cidadãos. Desta forma o presente projeto visa desenvolver um material lúdico utilizando a plataforma Scratch para o ensino de propriedades coligativas, na disciplina de Química. Os cenários utilizados para seu desenvolvimento foram elaborados em programa gráfico, exportados e animados na plataforma Scratch através da programação em blocos. Conta com uma análise condicional de variáveis para análise das respostas do usuário, adaptações inclusivas para alunos com TEA, áudios e textos explicativos, além da participação de uma aluna com TEA, que adapta os conteúdos para alunos com esta necessidade específica. Desta forma o trabalho é promissor, pois pode promover a inclusão escolar.

**Palavras chave:** química, propriedades coligativas, inclusão, TEA, scratch.

## **Abstract**

The inclusion of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) aims to defend and fight for the declared right to education for all citizens, respecting their specificities and needs, making possible the development of their potential, skills, and exercise of their rights as citizens. Therefore, the present project aims to develop a playful material using the Scratch platform to teach colligative properties in the Chemistry discipline. The scenarios used for its development were elaborated in a graphic program, exported, and animated in Scratch platform through block programming. It features a conditional analysis of variables to analyze user responses, inclusive adaptations for students with ASD, explanatory audios and texts, as well as the participation of a student with ASD who adapts the content for students with this specific need. Thus, the work is promising as it can promote school inclusion.

**Keywords:** chemistry, colligative properties, inclusion, ASD, scratch.

## **Introdução**

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é atualmente conceituado como um distúrbio do neurodesenvolvimento, que se caracteriza por modificações nos processos de comunicação e interação social, padrões estereotipados de comportamento e interesses específicos por determinados temas (DSM-V, 2014).

Embora algumas pessoas com TEA possam viver de forma independente, existem outras pessoas com deficiências severas que precisam de atenção e apoio constante ao longo de suas vidas. Desta forma, têm-se como objetivos social e educacional, a inclusão escolar de alunos com transtornos do neurodesenvolvimento (BRASIL, 2008). Esta inclusão visa defender e lutar pelo direito declarado de educação a todos os cidadãos, respeitando suas especificidades e necessidades, tornando possível o desenvolvimento de suas potencialidades, competências e atuação de seus direitos como cidadãos (BRASIL, 1988).

Segundo Vasconcelos e Rocha (2016), a aprendizagem está cercada de concepções e ideologias culturais, que pressupõe cultivar as potencialidades de cada indivíduo, e assim proporcionar a inclusão educacional através das diferenças entre os seres sociais. As pessoas com TEA muitas vezes sofrem estigmatização e discriminação, em particular a privação injusta da saúde, educação e oportunidades para participar ativamente de suas comunidades. Na educação, para suprir esta demanda, a adoção de metodologias inovadoras para o ensino aprimora e aproxima os conceitos científicos, além de favorecer a troca de conhecimentos para uma aprendizagem significativa. Estas metodologias, abstêm-se do ensino tradicional, e são princípios fundamentais para avanços em processos de ensino mais complexos, de integração cognitiva, reelaboração de novas práticas educacionais (MORÁN, 2015).

Segundo Santos (2013) os conceitos envolvidos na disciplina de Química são complexos e os estudantes regularmente apresentam dificuldades para compreendê-los. Devido à sua estrutura científica, é uma ciência de difícil compreensão, porém, possui grande potencial para elaboração de materiais didáticos, com o intuito de diminuir as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Logo é possível encontrar uma abrangência de metodologias inovadoras para o ensino de química, e proporcionar a inclusão de alunos com transtornos do neurodesenvolvimento.

O programa Scratch, desenvolvido com o objetivo de cultivar o pensamento criativo nas crianças, aprimorar as habilidades cognitivas e proporcionar maior autonomia, possui uma interface que

permite a exploração e a infinidade de possibilidades para o desenvolvimento cognitivo, deixando o aprendizado interativo e criativo (NETO, 2013).

Visando suprir a falta o material para o ensino de conceitos envolvidos na disciplina de Química, e proporcionar a inclusão de alunos com TEA, o presente trabalho propõe o ensino de três propriedades coligativas, para este público, utilizando a plataforma Scratch e formas interativas e lúdicas de ensino.

## **Metodologia**

Para o desenvolvimento do projeto foram seguidas, sequencialmente, as fases metodológicas descritas a seguir:

1. Os objetos animados, como slides, figuras e diagramas, foram produzidos através de um programa gráfico e inseridos no projeto, na plataforma Scratch, e programados a partir da codificação em blocos;
2. Ao todo, foram inseridos e programados 23 atores, com suas respectivas fantasias e funções, dentre eles: slides, exercícios, botões de resposta, botões funcionais, espaços para inserção de opções, opções de arraste e 3 avatares;
3. Para explicação do conteúdo, foram inseridos áudios explicativos, produzidos a partir de um roteiro contendo as falas de cada avatar e gravados por meio da plataforma Scratch, de forma a proporcionar maior interação e didática para o usuário;
4. A cada etapa do desenvolvimento, o projeto foi avaliado por uma aluna com TEA, nível de suporte 1, que fez as indicações para adaptações necessárias. Tal processo foi repetido até que estivesse o mais adaptado possível.

O projeto pode ser acessado através de Nascimento *et al.* (2023b).

## **Análises e construção dos resultados**

O primeiro projeto, versou sobre a temática de propriedades coligativas, abrangendo a relação entre os conceitos: volatilidade, temperatura de ebulição e pressão de vapor (NASCIMENTO *et al.*, 2023a). No projeto, foi possível verificar que as adaptações da aluna com TEA torna o processo de ensino aprendizagem, de conceitos químicos, promissor para auxiliar outros alunos com a mesma especificidade, proporcionando a inclusão, difundindo valores sociais e propiciando meios de combate à exclusão e à discriminação.

Este projeto trabalha com a segunda parte sobre o ensino de propriedades coligativas, o ensino da crioscopia, da tonoscopia e da ebulioscopia, englobando exemplos cotidianos e o estudo de diagramas de fases de substâncias para melhor compreensão destes conceitos.

Assim para abordar os temas apresentados, foi utilizado uma sequência específica para os cenários. Desta maneira o projeto iniciou abordando as propriedades coligativas e o cotidiano, seguido pela explanação sobre o diagrama de fases e as transformações físicas da matéria, e posteriormente a relação entre o diagrama de fases e as propriedades coligativas.

Na Figura 1 está representada uma situação cotidiana onde joga-se sal, cloreto de sódio, em estradas contendo neve, para que o ponto de fusão da neve diminua e ela fique no estado líquido, diminuindo assim, os acidentes nestas estradas.

Nesta figura estão presentes os avatares da professora e da aluna com TEA, proporcionando maior interatividade, título escrito em vermelho e sublinhado, para localização da temática principal, os

botões próximo e anterior que proporcionam a temporalidade ao jogo. Todos estes adicionais foram solicitados pela aluna com TEA, pois propiciam um aprendizado interativo e direcionado às suas necessidades específicas, visando atender também outros alunos que possam ter dificuldades semelhantes.



Figura 1: Situação cotidiana envolvendo o conceito de crioscopia

Na Figura 2 está representado um dos cenários interativo, onde a aluna precisa nomear os processos envolvidos nas transformações físicas. Para realizar o exercício proposto na Figura 2 é necessário arrastar as opções, que estão localizadas abaixo do diagrama, em retângulos nas cores azuis, representando os processos endotérmicos e vermelhas, representando os processos exotérmicos. Esta padronização foi desenvolvida nos projetos para o ensino de conceitos termoquímicos (MONTEMOR *et al.*, 2023).

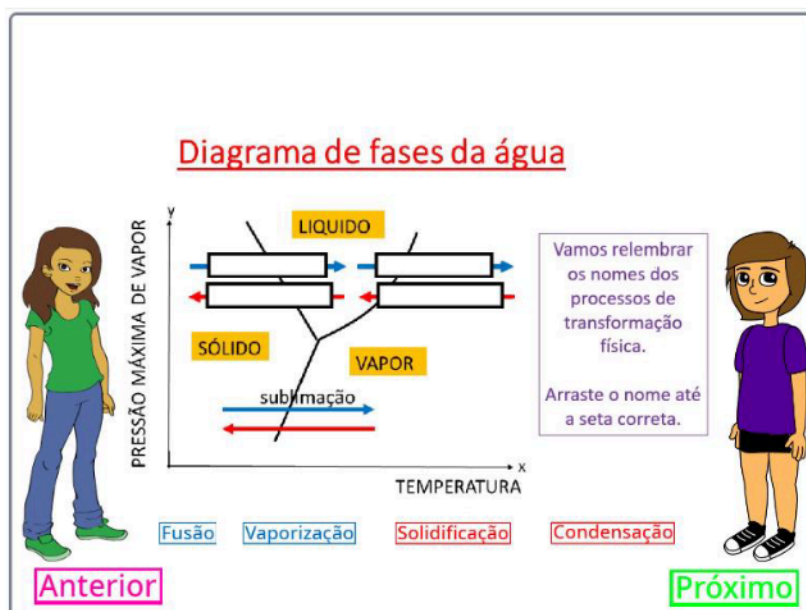


Figura 2: Interface no programa Scratch: Exercício sobre o diagrama de fases da água.

As opções devem ser arrastadas até as setas correspondentes no diagrama de fases, relacionando a



mudança de fase e o nome do processo. Para facilitar a compreensão dos conceitos, no início do slide as instruções são transmitidas em forma de áudio, podendo ser repetidas através do botão “Anterior”, e cada opção, ao ser clicada toca um áudio explicativo. Ao lado do diagrama as instruções também estão apresentadas de forma escrita, dentro de um retângulo, facilitando a leitura e entendimento da aluna. Foi sugerido pela aluna a inserção de retângulos nas setas as quais devem ser colocadas as opções, para facilitar a identificação do local onde as opções devem ser inseridas.

Após a apresentação do diagrama de fases foi iniciada a exploração dos conceitos coligativos: tonoscopia, ebuloscopia e crioscopia. Para o ensino de cada propriedade há cenários específicos, divididos em três estágios de apresentação, o primeiro estágio contém o ensino teórico sobre a propriedade em questão, o segundo o ensino prático e por último um exercício de fixação. Desta forma a aluna consegue visualizar cada etapa, sem haver excesso de estímulos visuais. A Figura 3 representa o cenário da propriedade Crioscopia.

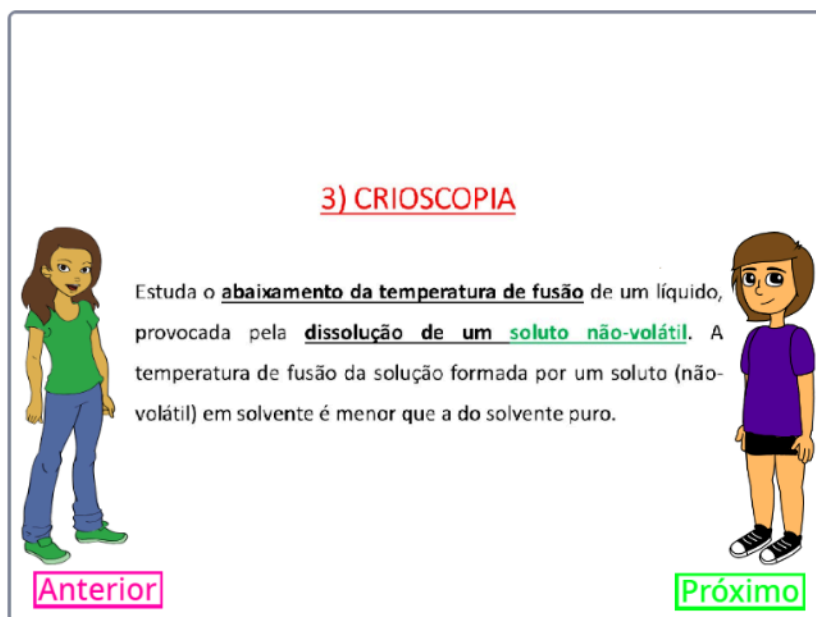


Figura 3: Interface no programa Scratch: Explicação teórica sobre a crioscopia.

A Figura 3 apresenta o primeiro estágio da explicação da crioscopia, contendo o tópico e um texto explicativo, mostrando as características importantes da propriedade, tanto visualmente quanto através de um áudio tocado no início do slide, que pode ser repetido ao apertar o botão “Anterior”. O Botão “próximo” proporciona a temporalidade ao projeto, para que a aluna possa dar prosseguimento quando compreender o cenário em questão.

Na Figura 4 está presente o segundo estágio, para a mesma propriedade coligativa, a crioscopia. Neste encontra-se explanado o conceito crioscópico envolvendo um exemplo cotidiano aplicado ao diagrama de fases. Para isso, foram utilizados três exemplos de substâncias, cada uma representada por uma cor, com sua legenda dentro de um retângulo, para indicar a distinção das informações de cada exemplo. Também há um retângulo com uma breve instrução do está acontecendo no diagrama. Além do áudio explicativo presente no início do slide, cada exemplo também possui um áudio específico tocado assim que o retângulo for clicado. Desta forma a crioscopia foi apresentada de uma maneira mais prática, através de exemplos, ajudando na compreensão do conteúdo.

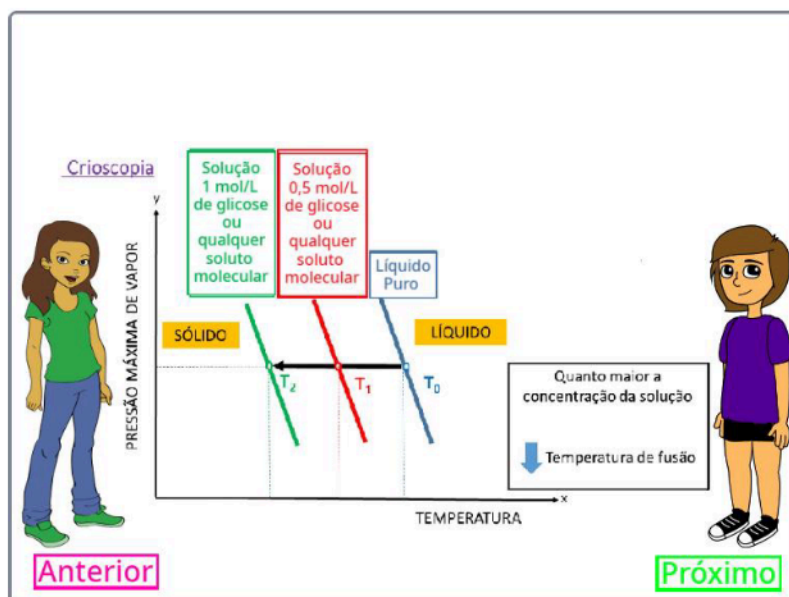


Figura 4: Explicação prática sobre a crioscopia por meio do diagrama de fases.

O terceiro e último estágio para explicação da crioscopia está representado na Figura 5, que é um exercício para que a aluna desenvolva os conceitos abordados anteriormente. Para realização do exercício foi necessário que a aluna completasse o diagrama de fases arrastando as opções “A”, “B” ou “C”, que representam exemplos cotidianos até os pontos “1”, “2”, “3”, mas não necessariamente nesta sequência. Após perceber que a aluna fazia uma associação intuitiva de “1” “A”, “2” “B” e “3” “C”, o projeto foi modificado e foram adicionados áudios explicativos em cada uma das opções de resposta. A presença da teoria nos slides de resolução de exercícios, são fundamentais para alunos com TEA, pois propiciam um “passo a passo” e uma revisão dos conceitos abordados. Este quesito foi adicionado desde os projetos iniciais, pois houve percepção de dificuldade grave nas memórias para armazenamento de novas informações e formação de relações entre o novo conceito e o conceito prévio, desta forma, sempre são inseridos conceitos nos cenários de aplicação, para que auxilie a aluna no processo cognitivo.

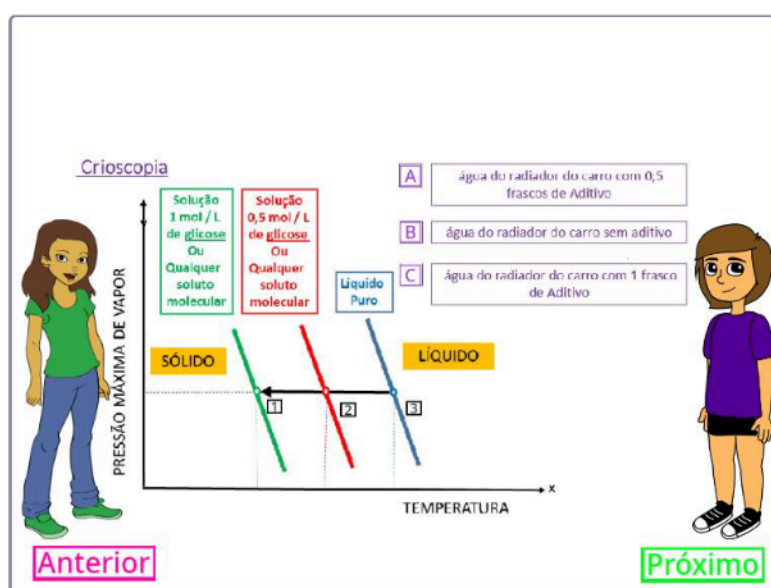


Figura 5: Exercício sobre a crioscopia por meio do diagrama de fases.

Após preencher o diagrama, foi necessário que a aluna precisasse clicar no botão “Próximo” para receber uma avaliação de sua resposta, podendo ser: “Parabéns! Você acertou”, e então pode prosseguir no projeto, ou “Hmm, vamos tentar novamente” e assim a aluna precisava resolver o exercício novamente para poder prosseguir. Não há frases com sentido negativo ou mostrando o erro, e sim frases de incentivo à continuidade, fazendo com que ela perceba a existência de um novo conceito, e possa fazer relações com conceitos prévios, portanto, até que a aluna acerte a questão, são emanados sons de incentivo para efetuar novas tentativas.

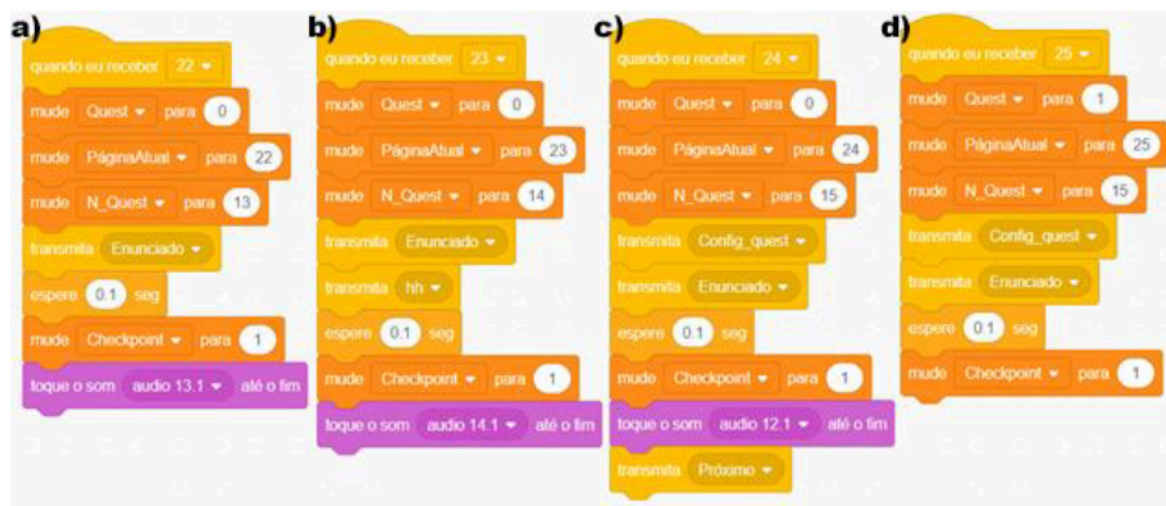


Figura 6: Codificação para apresentação de cada estágio do ensino da crioscopia.

A Figura 6 apresenta a codificação dos estágios citados anteriormente, representados nas Figuras 3, 4 e 5, para a propriedade crioscopia, sendo que as demais propriedades seguem o mesmo padrão.

O código da Figura 6 a) corresponde ao do primeiro estágio, cuja interface gráfica está representada na Figura 3. Para ativar este código, deve ser recebida a mensagem “22”, que corresponde a uma página; se a variável “Quest” for igual a “0”, indica que esta página não é uma questão e o contrário ocorre, quando a variável é igual a “1”. A variável “página atual” guarda o valor da página em que a aluna está, e recebe o valor “22”, a variável “N\_quest” indica o valor do cenário a ser apresentado nesta página e recebe o valor 13, que corresponde ao primeiro cenário da propriedade coligativa crioscopia. Por fim, foi tocado o áudio explicativo correspondente ao da Figura 3.

A Figura 6 b) apresenta a codificação do segundo estágio, que é bem similar ao do primeiro estágio, ao receber a mensagem 23 a variável “quest” recebe o valor 0, indicando que a aluna não está em uma questão, assim a variável “Página Atual” recebe o valor 23 correspondente a página atual, a variável “N\_quest” recebe o valor 14, que corresponde ao cenário do segundo estágio, para a propriedade crioscopia, em seguida é enviada a mensagem “Enunciado” para mudar o slide, então é transmitida a mensagem “hh” que ativa o código que dá a funcionalidade para os exemplos presentes no segundo estágio, ou seja, os diferentes tipos de soluções ou o líquido puro, tornando possível a aluna clicar em cada uma das caixas e ouvir os áudios explicativos correspondentes.

A terceiro e último estágio possui dois códigos, ou seja, duas páginas, o primeiro está presente na Figura 6 c) e é ativado ao receber a mensagem “24”, a variável “Quest” recebe o valor 0, então a variável “PáginaAtual” recebe o valor 24, em seguida a variável “N\_quest” recebe o valor 15, referente ao slide onde está o exercício, por conseguinte foi transmitida a mensagem “Config\_quest”, que transmite o enunciado e ativa a codificação das opções e espaços para a resolução do exercício. Após emanado o áudio do enunciado do exercício, foi transmitida a

mensagem “próximo”, ativando o código da figura 6 d).

A Figura 6 d) representa o segundo código do terceiro estágio, que está apresentado na Figura 5. Quando é recebido a mensagem “25”, a variável “Quest” recebe o valor 1, indicando que o usuário está em uma questão, então a variável “PáginaAtual” recebe o valor 25, em seguida a variável “N\_quest” recebe o valor 15 referente ao slide onde está o exercício. Para a avaliação da resposta da aluna, o botão próximo deve ser “clicado”. Se a aluna acertar a questão, poderá prosseguir para o próximo cenário, caso contrário, deverá efetuar nova tentativa.

Seguindo estes três estágios cada propriedade é apresentada para a aluna demonstrando resultados positivos na aprendizagem do tópico proposto. Esta interação proposta no projeto, com falas, exercícios, exemplos, avatares e o outros elementos são de grande necessidade para o alcance dos resultados desejados, pois gera uma imersão da aluna no projeto canalizando seu foco e atenção.

Para finalizar o projeto, a aluna realiza um exercício que engloba todos os conceitos aprendidos, como uma forma de revisão do conteúdo, tal exercício pode ser visualizado na Figura 7. Nesta figura, há um diagrama de fases para que a aluna possa realizar o exercício, no início do slide as instruções em forma escrita, e em forma de áudio.

No diagrama há retângulos amarelos, que devem ser preenchidos com os estados físicos e retângulos brancos com contornos pretos que devem ser preenchidos com a propriedade coligativa observada, tal padronização é mantida nas opções de resposta e no digrama de fases, tal fato é uma forma de adaptação e delimitação de resposta, necessárias para alunos com TEA. Neste exercício foi necessário o entendimento das três propriedades e das fases físicas das substâncias. Após ser preenchido o exercício e enviado para avaliação através do clique no botão “Próximo”, ocorre uma análise condicional de variáveis, onde há quatro devolutivas diferentes, quando a aluna acertava os estados físicos e as propriedades a devolutiva era: “Parabéns! Você acertou.”, quando ela errava ambos recebia a mensagem “Ouça os áudios novamente para identificar os estados e a propriedades coligativas.”, quando ela errava as propriedades e acertava os estados recebia a mensagem “Você acertou os estados físicos, mas precisará rever as propriedades coligativas”, quando ocorria o contrário, recebia a mensagem “Você acertou as propriedades coligativas, mas precisará rever os estados sólido líquido e gasoso”, desta forma pode ser mostrado quais conceitos a aluna precisava rever e quais eram suas dificuldades.

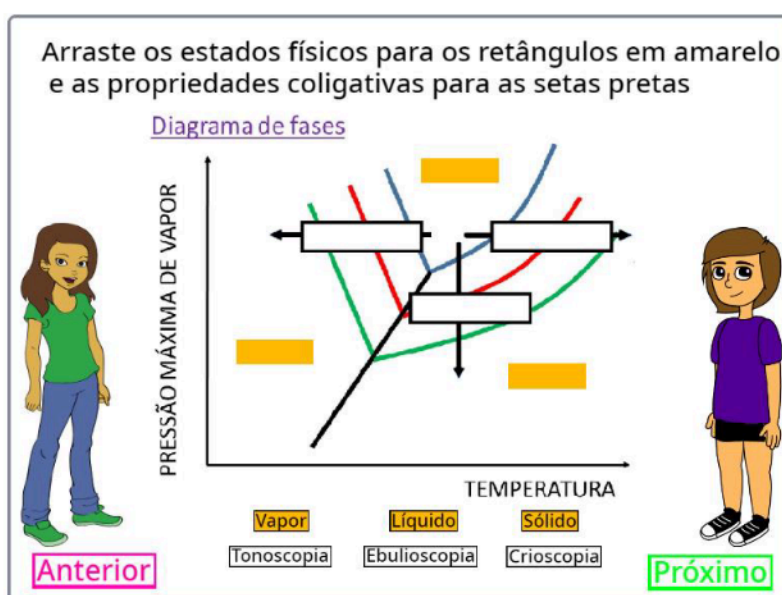


Figura 7: Exercício sobre todos os conceitos apresentados no projeto por meio do diagrama de fases.



## **Considerações finais**

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 aluna com TEA, co-autora deste projeto, apresenta dificuldade grave em atenção sustentada visual, atenção alternada, e atenção seletiva, deste modo, os áudios contidos no projeto foram separados em pequenos áudios, para que cada conceito fosse explicado separadamente, os cenários continham partes dos gráficos a serem analisados, para que não houvesse dois estímulos concomitantes, e os cenários e gráficos contêm cores específicas e padronizadas, para direcionar a atenção da aluna à cada conceito. 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 de exploração dos conceitos apresentados em cada cenário.

A utilização do projeto pela aluna TEA demonstram interações e resultados efetivos, refletidos em seu ensino e aprendizado sobre os conceitos explorados, indicando que o projeto alcançou uma adaptação corresponde para atender suas necessidades específicas. A exemplo disso podem ser citados, os botões próximo e anterior, proporcionando temporalidade; os avatares, que formam um diálogo entre professora e aluna, criando um vínculo de pessoalidade e liberdade de expressão; títulos em caixas ou sublinhados, para melhor visualização e foco da aluna; inserção de retângulos sobre as setas para delimitar um espaço de arraste das respostas; apresentação do conteúdo em estágios, para que não haja excesso de estímulos visuais; áudios pequenos explanando cada parte do conteúdo, para não haver excesso de informações; presença física da professora e do aluno desenvolvedor da programação, para explicações e ajustes que se fizessem necessários; repetição dos conteúdos nos cenários de desenvolvimento, devido às dificuldades graves de memória da aluna.

A inserção dos botões próximo e anterior auxiliam na temporização, desta forma qualquer pessoa pode utilizar o projeto conforme seu tempo necessário para resolução e compreensão dos conteúdos, sendo possível retornar slides quando necessário e avançar slides após entendimento do assunto trabalhado no respectivo cenário. A sequência para apresentação dos conteúdos foi efetiva para a construção cognitiva dos assuntos trabalhados, além de facilitar a locomoção entre os cenários, já que os de explicação são anteriores aos de desenvolvimento. A utilização de gráficos, diagramas e exemplos para exposição dos tópicos explorados, foi de grande efetividade, pois contribuíram para a materialização de conteúdo abstrato, facilitando no entendimento e observação dos conteúdos propostos. As questões com opções pré-definidas limitam a quantidade de respostas impedindo a dispersão do foco, direcionando a atenção a respostas que se enquadram no conteúdo trabalhado. A inserção de retorno para as respostas da aluna, apontam em que área a aluna está com dificuldade, facilitando a correção do exercício e a revisão dos assuntos abordados. Assim é possível pontuar as dificuldades e facilitar a autonomia no ensino aprendizado.

A participação da aluna com TEA, nível de suporte 1, neste projeto foi fundamental, pois possibilitou a inserção de adaptações específicas a ela e possivelmente ao público-alvo. O projeto mostra-se promissor para assistir a pessoas com necessidades semelhantes às da aluna, e proporcionar um processo pedagógico inclusivo, devido a possibilidade da utilização efetiva por alunos neurotípicos e neuroatípicos, propagando valores sociais e a criação de meios efetivos para combater a discriminação.

O Scratch, pode, portanto, ser utilizado como uma ferramenta educacional inclusiva para o auxílio do processo de ensino e aprendizagem, assistindo alunos com necessidades específicas e alunos neurotípicos, para a aprendizagem do conteúdo abordado, permitindo a construção de outros materiais voltados para qualquer conteúdo de forma a atender a demanda de inclusão na sociedade.

## Agradecimentos e apoios

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 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

BRASIL Ministério da Educação, **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. MEC; SEEP; 2008.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016.

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.

MONTEMOR, B. E. *et al.*. A utilização do Scratch para o ensino de termoquímica para alunos com TEA. **Cadernos Macambira**, Serrinha-BA, v. 7, nº 3, p. 82–89, jan., 2023. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/790>. Acesso em: 27 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.59033/cm.v7i3>

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: [https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 15 jul. 2023.

NASCIMENTO. Ricardo Henrique dos Reis *et al.* O Ensino sobre volatilidade, temperatura de ebulição e pressão de vapor, com a utilização da Ferramenta Metodológica Scratch para alunos com Transtorno do Espectro Autista. **Didactica de las Ciencias**, Ciudad de México- México, Ano 6, nº 6, p. 309-318, jul., 2023a. Disponível em: <https://www.esfm.ipn.mx/assets/files/esfm/docs/jornadas/revista-Jornadas-VI.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2023

NASCIMENTO. Ricardo Henrique dos Reis *et al.* Propriedades Coligativas 2. **Plataforma Scratch**, Jacareí-SP, 21 set. 2023b. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/896567122>.

NETO, Valter dos Santos Mendonça. A utilização da ferramenta Scratch como auxílio na aprendizagem de lógica de programação. IN: ANAIS DOS WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, II, 2013, Campinas: UNICAMP. **Anais**



[...], Campinas: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, 2013. p. 260-269. Disponível em: [https://ceamecim.furg.br/images/Lemafi-Educ/artigos\\_oficina\\_scratch/Scratch\\_na\\_aprendizagem.pdf](https://ceamecim.furg.br/images/Lemafi-Educ/artigos_oficina_scratch/Scratch_na_aprendizagem.pdf). Acesso em: 18 jul. 2023.

SANTOS, Anderson Oliveira *et al.*. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, Aracaju-SE, v. 9, n. 7 (b), p. 1-6, ago. 2013. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517>. Acesso em: 04 jul. 2023.

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 em 04 jul. 2023.