

# Aplicação de atividade didática em atendimento a premissas delineadas tendo em vista o desenvolvimento da resiliência lúdica

**Caio Moralez de Figueiredo, Pablo Abreu Alves, Raíla Raiany de Sá Almondes e Salete Linhares Queiroz**

Este trabalho tem como objetivo relatar e discutir a aplicação de uma atividade didática, oferecida a estudantes matriculados no primeiro ano do curso de graduação em química, que atende a premissas delineadas tendo em vista o desenvolvimento da resiliência lúdica no ensino superior. Nessa perspectiva, foi solicitado aos estudantes a construção de narrativas digitais na plataforma Scratch, que tratassem da temática resíduos químicos e fossem compreensíveis para o público em geral. Este relato pode fornecer subsídios para a implementação de propostas similares por parte de educadores que prezam pela vivência de atividades lúdicas em ambientes de ensino de química, almejando o desenvolvimento de capacidades essenciais ao aluno, como a resiliência.

► aprendizagem lúdica, ambiente de programação Scratch, química ◀



558

Recebido em 04/06/2024; aceito em 02/10/2024

## Introdução

Muitas são as definições reportadas na literatura para os termos lúdico e ludicidade. De acordo com Felício e Soares (2018), o termo lúdico é usado para “aquilo que de fato traz diversão e prazer” (2018, p. 3). Uma atividade didática de caráter lúdico é composta por diversas ações interligadas ao processo de produção do conhecimento de forma prazerosa e envolvente (Almeida, 2013). O lúdico, fundamentado nos eixos didáticos do diálogo, da criatividade, da sensibilidade e da formação, promove a integração do pensar, agir e sentir, além de tornar o aprendizado prazeroso para pessoas de todas as idades (Mineiro e D’Ávila, 2020). Assim, espera-se que atividades dessa natureza possibilitem um fluxo positivo de emoções, independentemente do contexto, e auxiliem o estudante no desenvolvimento da criatividade, da ação e do pensamento, englobando tanto a cognição quanto a afeição (Luckesi, 2000).

A ludicidade, por sua vez, é definida por Luckesi (2014a) como um estado interno que pode resultar de várias atividades humanas, sem que estas se originem necessariamente de entretenimentos ou de brincadeiras, mas que tenham o poder de fazer “os nossos olhos brilharem” (2014, p. 18). Portanto, a ludicidade é um estado de totalidade, de estar pleno naquilo que se faz com prazer, não sendo igual para

todas as pessoas, e permeando muitas situações com as quais nos deparamos, conforme reitera o autor:

O que a ludicidade traz de novo é o fato de que o ser humano, quando age ludicamente, vivencia uma experiência plena. Com isso, queremos dizer que, na vivência de uma atividade lúdica, cada um de nós estamos plenos, inteiros nesse momento; nos utilizamos da atenção plena, como definem as tradições sagradas orientais. Enquanto estamos participando verdadeiramente de uma atividade lúdica, não há lugar, na nossa experiência, para qualquer outra coisa além dessa própria atividade. Não há divisão. Estamos inteiros, plenos, flexíveis, alegres, saudáveis; brincar, jogar, agir ludicamente, exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente, ao mesmo tempo; e, as próprias atividades lúdicas, por si mesmas, nos conduzem para esse estado de consciência” (Luckesi, 2000, p. 21).

A vivência da ludicidade em sala de aula, ao propiciar experiências plenas (Luckesi, 2000), apresenta-se como recurso de formação e também de autodesenvolvimento dos estudantes, incluindo a resiliência, que pode ser definida como a capacidade de um indivíduo de superar as dificuldades em

um determinado contexto, estando também relacionada com a persistência, o otimismo e a eficácia (Fleming e Ledogar, 2008; Rutter, 1985). O estabelecimento de relações entre a ludicidade e a resiliência é realizado por autores como Clifford *et al.* (2022), ao afirmarem que a ludicidade pode orientar a reformulação de situações estressantes de tal maneira que facilita a flexibilidade, reduz o estresse percebido e melhora a resiliência. Chang *et al.* (2013) apontam que a ludicidade está relacionada com o desenvolvimento de emoções positivas, a diminuição do stress e a sensação de satisfação, ou seja, ela contribui para a promoção da resiliência.

No contexto do ensino universitário, incluindo os cursos de graduação em química, programas intervencionistas que visam promover a resiliência dos discentes estão sendo constantemente ampliados (Brewer *et al.*, 2019), especialmente após o advento da pandemia de covid-19, que atingiu diretamente este grupo (Algazal Marin *et al.*, 2021). Alvos de intensa preocupação são os ingressantes, que precisam enfrentar situações desafiadoras, especialmente no primeiro ano do curso, pois a universidade tanto possibilita uma oportunidade ímpar de aprendizado como pode elevar a percepção de stress dos estudantes (Holdsworth *et al.*, 2018).

Nessa perspectiva, o estímulo ao desenvolvimento da capacidade de resiliência no ensino superior apresenta-se como relevante. De fato, Magnuson e Barnett (2013), em estudo realizado com 898 estudantes, concluíram que a ludicidade desempenha uma forte função adaptativa nos universitários, proporcionando-lhes recursos cognitivos específicos a partir dos quais podem manifestar comportamentos de enfrentamento eficazes diante de situações estressantes. Os autores encorajam a especulação sobre o papel da ludicidade na promoção da resiliência e sugerem que pesquisas empíricas sobre os benefícios terapêuticos da ludicidade sejam aprofundadas.

Alinhado ao contexto mencionado anteriormente, vem

ganhando destaque o conceito de resiliência lúdica, que tem origem em pesquisas realizadas por Heljakka (2021) nos primeiros estágios da pandemia da covid-19, sendo entendida como uma qualidade de indivíduos que empregam deliberadamente suas vivências de ludicidade para se relacionar, reagir e agir na superação do estresse mental. A resiliência lúdica implica em otimismo com relação ao futuro, que é despertado pelo ato de fazer e fazer coisas brincando com ideias, conceitos e possibilidades, com o propósito de explorar e desvendar o que pode funcionar para a solução de problemas práticos e mentais, assim como de desafios de várias naturezas.

Tendo em vista o exposto, este trabalho tem como objetivo relatar e discutir a aplicação de uma atividade didática, oferecida a estudantes matriculados no primeiro ano do curso de graduação em química, que atende às premissas delineadas por Heljakka (2023), descritas sucintamente no tópico a seguir, e voltadas para o desenvolvimento da resiliência lúdica no ensino superior. Este relato pode fornecer subsídios para a implementação de propostas similares por parte de educadores que prezam pela vivência de atividades lúdicas em ambientes de ensino de química, almejando o desenvolvimento de capacidades essenciais ao aluno, como a resiliência.

### Resiliência lúdica: premissas para o desenvolvimento no ensino superior

Heljakka (2023) conduziu um estudo exploratório sobre atividades lúdicas no ensino superior como forma de desenvolver a resiliência lúdica nos estudantes. O resultado da análise permitiu ao autor oferecer premissas que devem ser contempladas para que a ludicidade, buscada nos ambientes de ensino, tenha o potencial de desenvolver a resiliência lúdica nos estudantes (Figura 1).



Figura 1: Premissas para o desenvolvimento da resiliência lúdica no ensino superior, a partir da realização de atividades lúdicas. Fonte: Autores. Adaptado e traduzido de Heljakka (2023).

A primeira premissa diz respeito ao aspecto divertido e de entretenimento da atividade de caráter lúdico, que necessita de um ambiente seguro ao erro e livre para o exercício da criatividade. A segunda premissa estabelece algumas facetas da atividade de caráter lúdico, que incluem o uso da criatividade e imaginação, assim como de objetos ou recursos interativos e do *role play*, ou seja, a interpretação de papéis em contexto variados, como debates, júris simulados e narrativas. A terceira premissa aponta para a necessidade do trabalho colaborativo e da cocriação, ressaltando o benefício das interações sociais de trocas. A quarta premissa é uma consequência das outras três, ou seja, se a atividade didática proposta apresenta elementos que se enquadram nas premissas anteriores, sua potencialidade no desenvolvimento de uma mente mais versátil é reforçada, preparando os estudantes para superar desafios de forma menos estressante e mais criativa, sendo esta a base para desenvolver a resiliência lúdica (Haljakka, 2023).

Além de estabelecer as referidas premissas, Haljakka (2023) apresentou três encaminhamentos para a incorporação da aprendizagem lúdica no ensino superior:

1. Táticas: uma condição para a concretização do aprendizado lúdico é o uso de táticas por parte do professor que levem ao estabelecimento de um espaço socialmente convidativo, onde estudantes de diferentes trajetórias, conhecimentos e culturas possam interagir e que permita a criação e a tomada de riscos de forma segura;

2. Ferramentas: a inclusão de materiais físicos ou digitais em ambientes de ensino por parte dos professores permite que os estudantes interajam e se envolvam, oferecendo uma interface para a experimentação, estimulando a criatividade, cocriação e o pensamento crítico;

3. Tarefas: a atribuição de tarefas por parte do professor que envolvam formatos de mídias populares para concretizar atividades lúdicas cria uma ruptura “lúdica e divertida” de formatos tradicionais de ensino.

O próximo tópico descreve o contexto de aplicação da atividade didática reportada neste artigo e, no seguinte, são destacadas as suas relações com as premissas e os encaminhamentos enunciados por Haljakka (2023).

### Contexto de aplicação da atividade didática

A atividade didática foi aplicada em uma disciplina de comunicação científica ministrada no Curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo (IQSC/USP), que, na ocasião, contava com 59 alunos matriculados, divididos em duas turmas (27 alunos na turma 1 e 32 na turma 2). A disciplina tem entre os seus objetivos o aprimoramento de habilidades dos estudantes de divulgação de conhecimentos científicos para

o grande público. Nessa perspectiva, foi a eles atribuído o desenvolvimento de narrativas digitais, aqui entendidas como aquelas que são contadas no universo da web, utilizando recursos digitais (Rodrigues *et al.*, 2017), que tratassem da temática resíduos químicos e fossem compreensíveis para o público em geral.

Os subsídios fornecidos para os alunos, tendo em vista a criação das narrativas digitais incluíram tanto diretrizes para a elaboração de textos neste gênero, como instruções para uso da plataforma de linguagem computacional por blocos, Scratch (2024), como ferramenta de criação, resultando na produção de mídias audiovisuais análogas a vídeos. Esta linguagem foi desenvolvida com o propósito de ser acessível a um grande número de pessoas, independente da faixa etária, interesses e formação escolar. De fato, o Scratch não exige o conhecimento prévio de outras linguagens de programação e

Os subsídios fornecidos para os alunos, tendo em vista a criação das narrativas digitais incluíram tanto diretrizes para a elaboração de textos neste gênero, como instruções para uso da plataforma de linguagem computacional por blocos, Scratch (2024), como ferramenta de criação, resultando na produção de mídias audiovisuais análogas a vídeos.

permite que os usuários criem seus próprios projetos, como histórias, jogos, animações, simulações, que podem ser compartilhados e desenvolvidos em colaboração com indivíduos de um mesmo grupo ou comunidade. O acesso ao Scratch pode ocorrer de duas maneiras: on-line, pelo próprio navegador da internet, via site [https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=home](https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home); off-line, a

partir da instalação do software no computador. Em ambas as situações o acesso é gratuito.

Os conhecimentos necessários para a construção do enredo das narrativas foram adquiridos pelos estudantes a partir da leitura, interpretação e apresentações orais para a turma sobre artigos originais de pesquisa (AOP) que tratam: das indústrias de pescado (João *et al.*, 2018), denominado AOP 1; têxtil (Nagel-Hassemer *et al.*, 2012), denominado AOP 2; curtume (Pascoal *et al.*, 2007), denominado AOP 3; e biodiesel (Meneses *et al.*, 2012), denominado AOP 4.

No que tange às aulas vinculadas à aquisição de conhecimentos sobre resíduos químicos, os alunos foram divididos em grupos de quatro a seis membros, em ambas as turmas. Na primeira turma, foram formados seis grupos, enquanto na segunda turma, oito grupos. A divisão dos AOP nas duas turmas ocorreu da seguinte forma: na primeira turma, os AOP 2 e 4 foram atribuídos a um grupo cada, enquanto os AOP 1 e 3 foram designados para dois grupos cada. Na segunda turma, cada AOP foi designado para dois grupos diferentes. As atividades relacionadas aos AOP foram realizadas em quatro aulas, de aproximadamente duas horas, ao longo do primeiro bimestre.

Uma vez concluída a etapa vinculada aos AOP, foram iniciadas as atividades mais estreitamente vinculadas à construção das narrativas digitais, alvo de atenção neste texto. Estas foram levadas a cabo em seis aulas sucessivas, também com duração aproximada de duas horas, conforme ilustra a Figura 2.

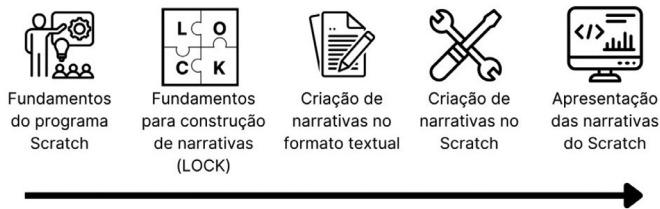


Figura 2: Sequência de ações realizadas em aulas para criação e apresentação das narrativas digitais. Fonte: Autores.

Inicialmente, os estudantes participaram de uma aula na sala de informática da universidade para familiarização com o ambiente de programação Scratch, que incluiu instruções sobre os diferentes tipos de blocos de código disponíveis, explicando suas funções específicas e fornecendo exemplos práticos, como: “mova”; “diga ( ) por ( ) segundos”; “mude para a fantasia ( )”; “toque o som ( ) até o fim”; “quando ( ) for clicado”; “espere ( ) seg”; e “repita ( ) vezes”. Conceitos essenciais foram também abordados, como *looping*, adição de áudio e sons, mudança de “fantasias” (posicionamento e visual de personagens e transição de cenários) e controle de “eventos” (início e término de ações na narrativa). Os estudantes também acompanharam uma sequência de passos que exemplificou esses conceitos por meio de um diálogo fictício entre duas personagens e, posteriormente, criaram suas próprias personagens e os respectivos diálogos. Além disso, materiais de apoio referentes aos conteúdos ministrados na aula foram disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem empregado na disciplina.

Os alunos tiveram uma segunda aula, cuja parte inicial foi expositiva e voltada para a construção de narrativas, abrangendo seus elementos essenciais, tais como: onde (local do desenvolvimento); quando (passado, presente ou futuro);

Os alunos tiveram uma segunda aula, cuja parte inicial foi expositiva e voltada para a construção de narrativas, abrangendo seus elementos essenciais, tais como: onde (local do desenvolvimento); quando (passado, presente ou futuro); personagens (protagonistas, antagonistas, coadjuvantes e figurantes); enredo (o que ocorre e como ocorre). A sequência do texto narrativo também foi delineada, abrangendo: apresentação; conflitos; clímax; desfecho.

personagens (protagonistas, antagonistas, coadjuvantes e figurantes); enredo (o que ocorre e como ocorre). A sequência do texto narrativo também foi delineada, abrangendo: apresentação; conflitos; clímax; desfecho. Os tipos de narrador (narrador personagem, narrador observador e narrador onipresente), de discursos (direto e indireto), de protagonistas (nome, lugar, aparência física, vitórias, fracassos etc.) e de temas (acontecimento que leva o protagonista a agir, o que motiva sua jornada dentro da narrativa etc.) foram ainda apresentados. Por fim, três exemplos de narrativas elaboradas com base em AOP foram discutidos (Lima *et al.*, 2023; Lima e Queiroz, 2024).

Uma vez introduzidos os fundamentos para construção das narrativas e exemplos, o sistema LOCK, que resume os quatro elementos considerados por James Scott Bell (2004) como mais importantes na composição de um enredo, foi apresentado. Estes elementos estão elencados, a seguir, em língua portuguesa e inglesa: protagonista ou personagem principal (*lead*); objetivo do protagonista (*objective*); conflitos e obstáculos que o protagonista enfrenta (*conflict*); desfecho impactante para a narrativa (*knockout ending*). As letras iniciais de cada elemento constituem a palavra LOCK, conforme destacado em negrito na frase anterior.

De posse das informações sobre o sistema LOCK, os grupos de estudantes foram solicitados a executar, em sala de aula, a seguinte tarefa: *Considerando os conhecimentos adquiridos a partir das atividades realizadas com*

*base no AOP atribuído ao seu grupo, construam o LOCK e o Mapa da Narrativa a ser criada e contada no Scratch.* Os componentes do Mapa da Narrativa estão ilustrados na Figura 3.

Na terceira aula, em ambas as turmas, o LOCK e Mapa da Narrativa, apresentados por cada um dos grupos,



Figura 3: Mapa da narrativa. Fonte: Autores

foram comentados pelo professor, sendo apontadas as suas potencialidades e fragilidades, de modo a subsidiar a construção das narrativas, que foram iniciadas, na forma textual, durante esta aula e finalizadas na aula seguinte, na quarta aula. A quinta aula e a sexta aula ocorreram na sala de informática, onde as narrativas foram transpostas da forma textual para a linguagem de programação visual no Scratch, e passaram a ser denominadas de projetos, como é usual na plataforma.

Na aula de encerramento da atividade, cada grupo apresentou a sua narrativa, o que se deu por meio de arquivos audiovisuais, análogos a vídeos, derivados dos projetos do Scratch. Vale ressaltar que, após a execução de um projeto no Scratch, é possível reproduzi-lo e, como os alunos construíram narrativas digitais, o que foi transmitido em sala de aula teve as mesmas características de um filme.

Cabe destacar que os estudantes contaram com o auxílio, além do docente, de um pós-graduando, estagiário do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE), em todas as etapas da atividade didática, delineadas para que ocorressem em sala de aula.

## Resultados e discussão

Finalizado o percurso ilustrado na Figura 2, foram produzidas catorze narrativas digitais, seis oriundas da turma 1 e oito da turma 2. Estas formam o conjunto de dados analisado no presente trabalho. Na turma 1, foram produzidas duas em relação ao AOP 1, ambas sobre a possível contaminação de águas pela indústria do pescado. A primeira conta sobre um engenheiro químico que percebe mau cheiro na praia e a segunda sobre um cidadão que encontra sujo o rio de sua cidade. Para a AOP 2, tem-se uma narrativa sobre a utilização de um rio poluído pelo despejo de efluente de uma indústria têxtil para coleta e abastecimento de uma cidade. Em relação ao AOP 3, foram escritas duas narrativas, as quais contam a história de graduandos em química que possuem interesse na área ambiental e discutem sobre métodos eficazes de tratamento de efluente da indústria de curtume. O AOP 4 é associado a uma narrativa que trata da trajetória de um estudante de ensino médio que herdará uma indústria de biodiesel e busca formas de minimizar os impactos ambientais que seus efluentes geram.

Para a turma 2, conforme mencionado anteriormente, cada AOP foi utilizado por dois grupos, sendo as narrativas criadas baseando-se no AOP 1 sobre um repórter que noticia uma empresa poluidora e de um estudante de química que volta para sua cidade e se depara com um rio poluído.

Sobre o AOP 2, as narrativas tratam sobre uma “peixinha” que quer descobrir por que seus amigos estão adoecendo e de três estudantes de química discutindo sobre um artigo que leram. Em relação ao AOP 3, uma narrativa conta sobre um jovem que acorda doente após beber água da torneira e a outra discorre sobre um macaco que também adoce após beber água do rio próximo ao seu lar. No que diz respeito ao AOP 4, foi construída uma narrativa sobre um policial ambiental que investiga o descarte ilegal de efluentes e sobre moradores reclamando da má qualidade de água e uma agência governamental realizando a investigação do ocorrido.

Considerando o contexto de aplicação da atividade didática, descrito anteriormente, e as características das narrativas digitais produzidas pelos estudantes, são pontuados a seguir elementos que corroboram o seu alinhamento às quatro premissas (Figura 1) e aos três encaminhamentos de Heljakka (2023) para a construção de atividades potencialmente promotoras da resiliência lúdica no ensino superior.

### Premissa 1

A primeira premissa, que diz respeito ao requisito do aspecto divertido e de entretenimento que deve permear a atividade de caráter lúdico, a ser levada a cabo em ambiente seguro ao erro e livre para o exercício da criatividade, está associada à própria natureza da tarefa atribuída pelo professor (criação de narrativas digitais), coerente com o encaminhamento 3 de Heljakka (2023). O uso de narrativas é uma forma divertida de comunicar informações (Sylla *et al.*, 2015) e consiste em um campo aberto, permitindo a interação com diversos contextos, com possibilidades de realização de testes e experimentos, tendo o erro e a mudança como agentes da curiosidade. Essa forma criativa de trabalhar conhecimentos vinculados à área de química permite o engajamento dos estudantes com a ciência de forma bem humorada e com um senso de diversão, rompendo com as expectativas tradicionais de ensino, contribuindo para o aspecto lúdico (Brits *et al.*, 2016).

Nas narrativas digitais analisadas foram observados cenários distintos, tais como indústrias, florestas, rios, salas de aula, universidades, casas e vilas, que foram ocupados por personagens variados, incluindo animais, homens e mulheres de diferentes idades e diversos trajes (roupas casuais e informais, de uso em laboratório, equipamentos de proteção individual de trabalhadores da indústria). A maioria delas foi pautada na realidade, porém duas, denominadas de “Procurando Molly” e “A Floresta Não é Lixo” (pertencentes à turma 2, baseadas nos AOP 2 e 3, respectivamente), representaram cenários fantasiosos, tendo como personagens

Nas narrativas digitais analisadas foram observados cenários distintos, tais como indústrias, florestas, rios, salas de aula, universidades, casas e vilas, que foram ocupados por personagens variados, incluindo animais, homens e mulheres de diferentes idades e diversos trajes (roupas casuais e informais, de uso em laboratório, equipamentos de proteção individual de trabalhadores da indústria).

<sup>1</sup><https://prpg.usp.br/pt-br/pae/o-que-pae>

principais seres antropomorfizados que atuam no fundo do mar e em uma floresta, com detalhes e objetos cênicos, conforme ilustra a Figura 4. A narrativa “Procurando Molly”, por exemplo, pode ser facilmente reconhecida como uma paródia, reforçando seu efeito cômico, o que proporciona entretenimento e condiz como uma atividade de caráter lúdico.

Além dos diferentes cenários da biblioteca interna do Scratch, como é o caso do fundo do mar, com diversas variações, personagens e suas expressões (Figura 4, imagem à esquerda), nota-se também o uso de imagens externas à plataforma, no caso o rio que integra um dos cenários da narrativa “A Floresta Não é Lixo” (Figura 4, imagem à direita) e a adição de balões de fala, que, para a narrativa “Procurando Molly”, está associada à inserção do áudio da narração.

Somados aos aspectos de criação de cenários, personagens, roteiro etc., o exercício da criatividade realizado pelos estudantes é destacado na adaptação da problemática sobre resíduos de tipos diversos de indústria apresentada no AOP, com toda sua complexidade, em uma narrativa animada, de curta duração para o público em geral. Nessa perspectiva, diferentes estratégias foram utilizadas para difundir informações sobre conhecimentos químicos, a partir do acréscimo nas narrativas digitais de áudios explicativos, de gráficos e figuras presentes nos AOP ou de criação própria

dos estudantes. A Figura 5 exemplifica tal situação, na qual são observadas na narrativa “Procurando Molly” imagens que sugerem o processo de formação de lodo (à esquerda) e tratamento sugerido correspondente (à direita), via processos oxidativos avançados (POA).

Em suma, a adaptação para uma linguagem voltada ao público em geral de assuntos específicos da área de química propiciou uma oportunidade de experimentações aos estudantes, na busca da melhor forma de difundi-los. Ademais, a criatividade para resolução de problemas de forma

não convencional, associada ao processo lúdico da criação de narrativas, pode favorecer o desenvolvimento de uma mente mais versátil para resolver os mais diversos tipos de problemas e desafios (Heljakka, 2023).

#### Premissa 2

A segunda premissa, que destaca, além da criatividade e imaginação, o uso de objetos de interação e um espaço para a interpretação de papéis (*role play*) em atividades lúdicas, está associada à solicitação do uso do Scratch, realizada pelo professor, em alinhamento com o encaminhamento 2 de Heljakka (2023), sobre o uso de ferramentas. O Scratch é uma ferramenta que possui uma biblioteca interna com várias personagens, cenários e sons, que são editáveis, sendo possível alterar expressões, cor, movimento,

Somados aos aspectos de criação de cenários, personagens, roteiro etc., o exercício da criatividade realizado pelos estudantes é destacado na adaptação da problemática sobre resíduos de tipos diversos de indústria apresentada no AOP, com toda sua complexidade, em uma narrativa animada, de curta duração para o público em geral.



Figura 4: Cenários das narrativas “Procurando Molly” (esquerda, Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/930723250/>) e “A Floresta Não é Lixo” (direita, Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/939526069/>).

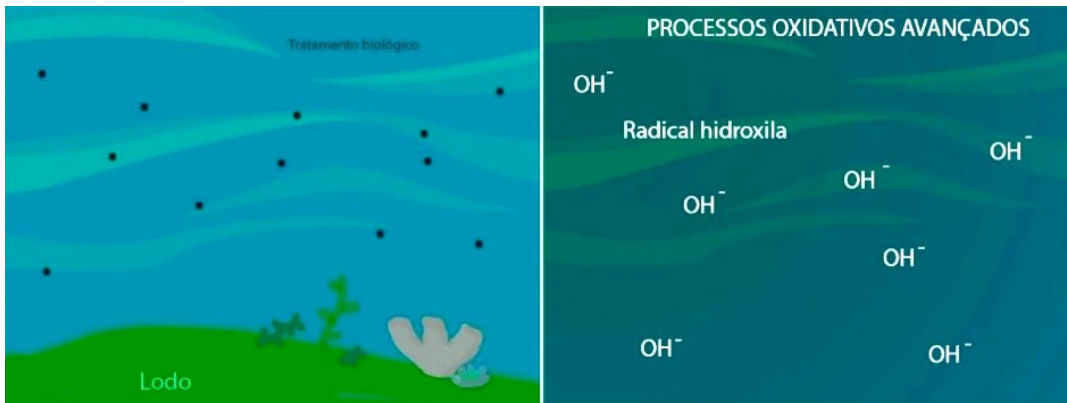


Figura 5: Processo de formação do lodo (à esquerda) e tratamento sugerido correspondente (à direita). Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/930723250/>.

objetos cênicos, sons, caixas de texto e adicionar filtros de transição.

A plataforma também permite a inserção de documentos próprios, como imagens e áudios que, uma vez adicionados, se tornam editáveis e manipuláveis. Dessa forma, o Scratch transporta os objetos de interação e manipulação para o mundo digital. Os comandos na plataforma são organizados em blocos coloridos baseados em sua funcionalidade (blocos de ação, de movimento, de sons etc.) e apresentam diferentes encaixes, similar ao LEGO®, que auxiliam e guiam os estudantes a ordenar sequências de programação desejadas para a modelagem de um cenário, a descrição de ações de uma personagem ou a sincronização de músicas e diálogos (a título de exemplo, a Figura 6 ilustra o projeto da turma 1

baseado no AOP 2 por dentro do Scratch). Esse processo de modelagem e construção por blocos é citado por Heljakka (2023), porém no mundo físico.

Os grupos interagiram de diversas formas com a plataforma, seja na montagem dos diferentes blocos, na inserção de áudios próprios, como vozes de personagens e dos narradores, e em outros sons ambiente. Um grupo da turma 1, que escreveu sua narrativa baseada no AOP 1, utilizou o recurso de pressionar a barra de espaço para que ocorresse a mudança de cenário e continuidade na história, sendo uma ferramenta de interação entre estudante-plataforma e público-narrativa, apropriando-se de uma função relacionada a jogos.

O uso de um formato popular de mídia para a animação das narrativas escritas está inserido no processo de

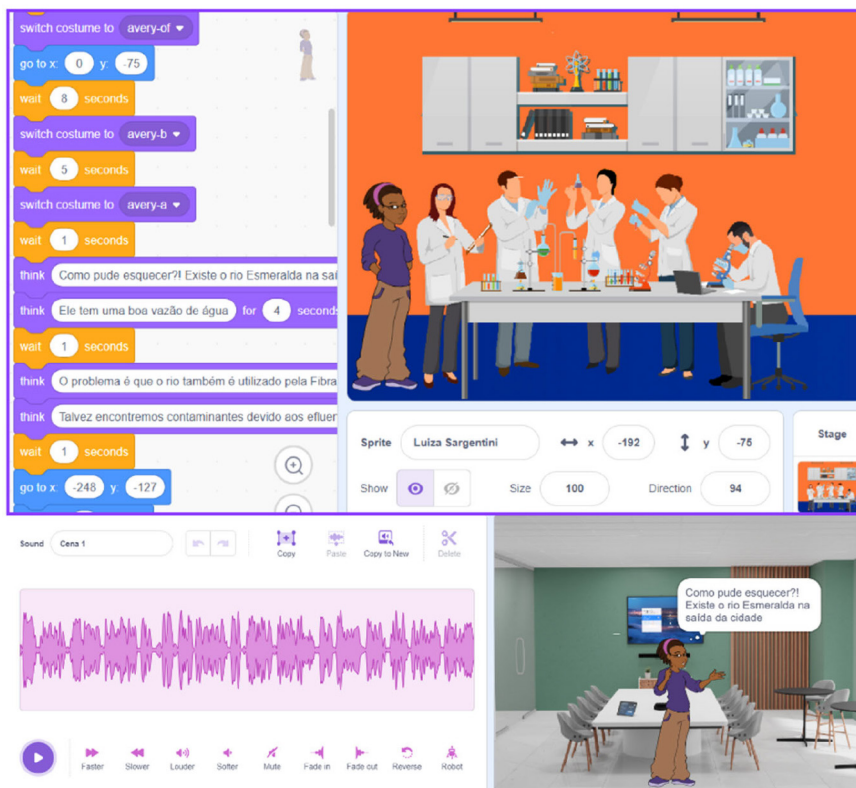


Figura 6: Processo de animação das personagens por blocos (acima) e inserção de áudios próprios (abaixo). Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/921954063/>.

interpretação de papéis (*role play*), uma vez que envolve a criação das personagens, dando-lhes aparência física, expressões, movimentos e falas. Diversos grupos optaram por gravar a própria voz, dramatizando as falas das personagens e do narrador para posterior inserção na animação. Essa dinâmica de interpretação de papéis e encenação, aliada ao uso de um formato popular digital (narrativas digitais), traz uma ressignificação na forma tradicional de interagir com narrativas (Kallergi e Verbeek, 2012), que mobiliza aspectos emocionais e afetivos necessários para uma atividade didática de caráter lúdico. A dramatização de falas dos personagens, por exemplo, cria laços fundamentais entre a narrativa e o estudante, possibilitando sua vivência plena e o engajamento em estado de inteireza, estabelecendo conexões entre o cognitivo e o afetivo (Luckesi, 2000).

Bomtempo (2011) destaca que, por meio da interpretação de papéis, o indivíduo constrói uma ponte entre a realidade e a fantasia, permitindo-lhe enfrentar experiências e desafios complexos de forma lúdica, o que contribui para o desenvolvimento da resiliência. Essa característica é reafirmada por Leontiev (2012), que aponta o *role play* como uma ferramenta eficaz na interpretação e solução de problemas, pois permite que os participantes vivenciem a situação proposta e busquem soluções em um ambiente seguro ao erro, onde, apesar da ausência de consequências reais, há espaço para a experimentação, a tomada de riscos e a criação de vínculos afetivos com a narrativa.

A apropriação de recursos variados na construção de narrativas é mencionada na literatura, mesmo que em situações não voltadas especificamente ao desenvolvimento da resiliência lúdica. Os estudantes no trabalho de Reyes e Villanueva (2024), por exemplo, criaram mapas conceituais visuais de conceitos químicos, com esquemas e desenhos a partir da leitura de narrativas. Em Kallergi e Verbeek (2012), os estudantes empregam imagens e dados científicos da área de biologia para a criação de narrativas.

#### Premissa 3

A terceira premissa, que evidencia a importância da colaboração, na cocriação e construção das atividades e produtos entre os estudantes participantes de atividades lúdicas, está associada à solicitação, por parte do professor, da construção das narrativas digitais em pequenos grupos, em consonância com o encaminhamento 1 de Heljakka (2023), relacionado ao uso de táticas que conduzam a interações em espaço socialmente convidativo. De fato, do início até o produto final solicitado pelo professor, os estudantes atravessaram diversas etapas que incluíram o trabalho e discussões em grupo.

Conforme informações presentes no tópico “Contexto de Aplicação da Proposta” é também possível constatar que os grupos contaram com a colaboração de um estudante de pós-graduação, familiarizado com o Scratch, especialmente na transposição das narrativas escritas para a plataforma. Ainda na perspectiva da premissa 1, cabe lembrar que nas aulas os estudantes estiveram livres para trocar ideias dentro

do próprio grupo, mas também com os demais grupos, com o estagiário do PAE da USP e com o professor, que acompanharam todo o processo de criação das narrativas, sendo que este último forneceu comentários para o aprimoramento das versões das narrativas preliminares, expandido os momentos de cocriação entre estudante-estudante e estudante-professor. Essa troca gera uma aproximação entre estudantes e professor, uma vez que ambos possuem o objetivo em comum de criar e desenvolver satisfatoriamente uma narrativa animada. O alcance de tal objetivo que pode levar ao desenvolvimento do conhecimento científico é um dos requisitos de potencial ludicidade, apontado por Felício e Soares (2018), em uma atividade didática.

Retomando Luckesi (2014), que postula que a vivência lúdica se dá na experiência plena dos estudantes, é possível especular que no processo da criação das narrativas digitais ocorreu o engajamento dos mesmos para o cumprimento desse desafio, com atenção plena, de corpo e mente, para atingir o produto final acabado. O lúdico se encontra na liberdade e legalidade da criação, desenvolvendo habilidades que permitem aos estudantes se apropriarem do processo e assumirem a autoria de seu próprio desenvolvimento (Felício e Soares, 2018). Kallergi e Verbeek (2012) também apontam a importância, no que diz respeito à promoção do lúdico, no processo criativo ao realizarem um trocadilho entre *storytelling*, como sendo contar uma narrativa com *storymaking*, de criação de uma narrativa. Assim, a aplicação da atividade didática contribuiu para este processo, sendo o Scratch entendido como espaço de construção e materialização das ideias, que exigiu a colaboração e cocriação por parte de diversas pessoas (colegas de grupo e de sala de aula, estagiário e professor) para atingir o êxito na atividade.

#### Premissa 4

A quarta premissa, estreitamente relacionadas às demais, sinaliza que, se a atividade didática realizada apresenta elementos que se enquadram nas premissas anteriores, caracteriza-se como favorável ao desenvolvimento de uma mente mais versátil, preparando os estudantes para superar desafios de forma menos estressante e mais criativa, possibilitando a promoção da resiliência lúdica (Heljakka, 2023).

Levando em conta as associações realizadas anteriormente entre a atividade didática aqui relatada e as premissas de 1 a 3 de Heljakka (2023), é plausível concluir pelo seu alinhamento também à premissa 4. Com efeito, características foram conferidas à atividade pelo professor que propiciaram o estabelecimento de um espaço na sala de aula do ensino superior de química no qual os estudantes tiveram liberdade de agir e criar, de forma colaborativa, sem consequências e opressões, trazendo entretenimento, criatividade e prazer ao aprendizado. Isso possibilitou o sentimento de êxito nos estudantes, assim como a motivação e assimilação de conhecimentos científicos e da forma como estão integrados ao mundo.



## Considerações finais

O potencial da atividade didática em questão para a promoção da resiliência lúdica foi amplamente discutido nos tópicos anteriores. Existem, no entanto, outras nuances a ela vinculadas que merecem ser apontadas, como as suas contribuições para a aproximação e compreensão de conteúdos de química e para o desenvolvimento da alfabetização midiática e informacional (AMI), que diz respeito às competências ligadas à recepção e produção de mensagens com base na convergência de linguagens e meios de comunicação (Souza e Valle, 2021).

Uma observação recorrente sobre a realização de atividades lúdicas é a atenção, algumas vezes excessiva, creditada ao aspecto divertido que as permeiam (Messeder Neto e Moradillo, 2016). No âmbito da atividade didática aqui relatada, este aspecto está presente, porém os conhecimentos científicos também ocupam um lugar proeminente, sendo essenciais para a construção coerente e fundamentada das narrativas digitais. Esta construção impulsionou, portanto, a interação dos estudantes e o engajamento com dados científicos presentes nos AOP.

As ações realizadas pelos estudantes, ao elaborarem narrativas na plataforma Scratch, se harmonizam com o desenvolvimento da AMI, uma vez que estes se mostraram aptos a disseminar as informações que desejavam, parcialmente

oriundas dos AOP, em formato digital. Para tanto, apropriaram-se de uma linguagem de programação visual que foi desenvolvida no MIT Media Lab (Scratch, 2024), com o propósito de ser acessível a um grande número de pessoas, independente da faixa etária, interesses e formação escolar. De fato, o Scratch não exige do usuário o conhecimento prévio de outras linguagens de programação e, por esta razão, foi incorporado de forma bem-sucedida à atividade didática.

## Agradecimentos

Ao CNPq (Processo 304974/2020-0) pelo apoio financeiro.

**Caio Moralez de Figueiredo** (caiomoralez@usp.br) é licenciado em Química pela Universidade Federal de São Carlos e mestrando do Programa de Pós-graduação em Química do Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (IQSC/USP). São Carlos, SP – BR. **Pablo Abreu Alves** (pabloabreu@usp.br) é bacharel em Química pela Universidade Federal do Ceará e doutorando do Programa de Pós-graduação em Química do IQSC/USP. São Carlos, SP – BR. **Raíla Raiany de Sá Almondes** (railaraiany@usp.br) é licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí e mestranda do Programa de Pós-graduação em Química do IQSC/USP. São Carlos, SP – BR. **Saete Linhares Queiroz** (saete@iqsc.usp.br) é doutora em Química pela Universidade Estadual Paulista e professora do IQSC/USP, onde coordena o Grupo de Pesquisa em Ensino de Química (GPEQSC). São Carlos, SP – BR.

## Referências

ALGAZAL MARIN, G.; CAETANO, I. R. A.; BIANCHIN, J. M. e CAVICCHIOLI, F. L. Depressão e efeitos da Covid-19 em universitários. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, v. 4, 2021.

ALMEIDA, P. N. *Educação lúdica: teorias e práticas*. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

BELL, J. S. *Plot & structure: techniques and exercises for crafting a plot that grips readers from start to finish*. Cincinnati, Ohio: Writer's Digest Books, 2004.

BOMTEMPO, E. *A brincadeira de faz de conta: lugar do simbolismo, da representação, do imaginário*. In: KISHIMOTO, T.M. (Org.) *Jogo, brinquedo, brincadeira, e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011.

BREWER, M.; KESSEL, G. V.; SANDERSON, B.; NAUMANN, F.; LANE, M.; REUBENSON, A. e CARTER, A. Resilience in higher education students: a scoping review. *Higher Education Research & Development*, p. 1-17, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/333832423\\_Resilience\\_in\\_higher\\_education\\_students\\_a\\_scoping\\_review](https://www.researchgate.net/publication/333832423_Resilience_in_higher_education_students_a_scoping_review), acesso em mai. de 2024.

BRITS, S.; DE BEER, J. e MABOTJA, K. Through the eyes of a puppet: a pedagogy of play for the incorporation of indigenous knowledge in the life and natural sciences curriculum. *Conference: International Conference on Mathematics, Science and Technology Education*. África do Sul, 2016. Disponível em: <https://uir.unisa.ac.za/bitstream/handle/10500/22898Sanette%2520Brits%2520,Josef%2520de%2520Beer,%2520Sam%2520Mabotja.pdf?sequence=1>,

acesso em mai. 2024.

CHANG, P.J.; QIAN, X. e YARNAL, C. Using playfulness to cope with psychological stress: taking into account both positive and negative emotions. *International Journal of Play*, v. 2, n. 3, p. 273-296, 2013.

CLIFFORD, C.; PAULK, E.; LIN, Q.; CADWALLADER, J.; LUBBERS, K. e FRAZIER, L. D. Relationships among adult playfulness, stress, and coping during the COVID-19 pandemic. *Current Psychology*, v. 43, p. 8403-8412, 2022.

FELICIO, C. M. e SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.

FLEMING, J. e LEDOGAR, R. J. Resilience, an evolving concept: a review of literature relevant to aboriginal research. *Pimatisiwin*, v. 6, n. 2, p. 7-23, 2008.

HELJAKKA, K. Liberated thought teddy bears: resistance, resourcefulness, and resilience in toy play during the COVID-19 pandemic. *Internacional Journal of Play*, v. 10, p. 387-404, 2021.

HELJAKKA, K. Building playful resilience in higher education: learning by doing and doing by playing. *Frontiers in Education*, v. 8, p. 1-11, 2023.

HOLDSWORTH, S.; TURNER, M. e SCOTT-YOUNG, C. M. Not drowning, waving. Resilience and university: a student perspective. *Studies in higher education*, v. 43, n. 11, p. 1837-1853, 2018.

JOÃO, J.; EMERICK, T.; URIAS F. e NISHIHORA, R. Processo de eletrocoagulação-flotação: investigação dos parâmetros operacionais para o tratamento de águas residuais da indústria de pescada. *Química Nova*, v. 41, n. 2, p. 163-168, 2018.

KALLERGI, A. e VERBEEK, F. Storytelling as playful exploration of biological image data: reviewing a candidate interaction paradigm. *Conference: International Conference Interfaces and Human Computer Interaction*, 2012.

LEONTIEV, A. N. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2012.

LIMA, M. S.; POZZER, L. e QUEIROZ, S. L. Use of interrupted case studies to teach scientific communication: examples from the effects of mining on water resources in Brazil. *Journal of Chemical Education*, v. 100, p. 722-731, 2023.

LIMA, M. S. e QUEIROZ, S. L. Examination of the epistemic status of propositions incorporated within arguments of undergraduate chemistry students. *Journal of Chemical Education*, v. 101, p. 467-473, 2024.

LUCKESI, C. Ludicidade e formação do educador. *Revista Entreideias*, v. 3, n. 2, p. 13-23, 2014.

LUCKESI, C. Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da biossíntese. *Ludopedagogia*, v. 1, p. 9-42, 2000.

MAGNUSON, C. D. e BARNETT, L. A. The playful advantage: how playfulness enhances coping with stress. *Leisure Sciences*, v. 35, n. 2, p. 129-144, 2013.

MENESES, J. M.; VASCONCELOS, R. F.; FERNANDES, T. F. e ARAÚJO, G. T. Tratamento do efluente do biodiesel utilizando a eletrocoagulação/flotação: investigação dos parâmetros operacionais. *Química Nova*, v. 35, n. 2, p. 235-240, 2012.

MESSEDER NETO, H. S. e MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. *Química Nova na Escola*, n. 4, v. 38, p. 360-368, 2016.

MINEIRO, M. e D'ÁVILA, C. Construindo pontes: a mediação didática lúdica no ensino superior. *Revista Práxis Educacional*, v. 16, n. 37, p. 146-172, 2020.

NAGEL-HASSEMER, M. E.; CORAL, L. A.; LAPOLLI, F. R. e AMORIM, M. T. S. P. Processo UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> como pós-tratamento para remoção de cor e polimento final em efluentes têxteis. *Química Nova*, v. 35, n. 5, p. 900-904, 2012.

PASCOAL, S. A.; LIMA, C. A.; SOUSA, J. T.; LIMA, G. C. e VIEIRA, F. Aplicação de radiação UV artificial e solar no tratamento fotocatalítico de efluentes de curtume. *Química Nova*, v. 30, n. 5, p. 1082-1087, 2007.

REYES, R. L. e VILLANUEVA, J. A. Narrative-based concept representations: fostering visual cognition in the introductory chemistry classroom. *Journal of Chemical Education*, v. 101, p. 1106-1119, 2024.

RODRIGUES, A.; ALMEIDA, M. E. B. e VALENTE, J. A. Currículo, narrativas digitais e formação de professores: experiências da pós-graduação à escola. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 30, n. 1, p. 61-83, 2017.

RUTTER, M. Resilience in the face of adversity: protective factors and resistance to psychiatric disorder. *British Journal of Psychiatry*, v. 147, n. 6, p. 598-611, 1985.

SCRATCH. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>, acesso em mai. de 2024.

SOUZA, K. J. e VALLE, M. G. Alfabetização midiática e informacional: uma revisão sistemática da literatura. *Pesquisa em Foco*, v. 26, p. 109-122, 2021.

SYLLA, C.; COUTINHO, C.; BRANCO, P. e MULLER, W. Investigating the use of digital manipulatives for storytelling in pre-school. *Internacional Journal of Child-Computer Interaction*, v. 6, p. 39-48, 2015.

**Abstract:** Application of a didactic activity in accordance with the premises outlined with a view to developing playful resilience. This study aims to report and discuss on the implementation of a didactic strategy offered to first-year undergraduate Chemistry students, adhering to outlined premises to develop playful resilience in higher education. From this perspective, students were asked to create digital narratives on the Scratch platform, addressing the topic of chemical waste and making them understandable to the general public. This study provides a foundation for implementing similar proposals by educators who value the experience of playful activities in chemistry teaching environments, aiming to develop essential student skills, such as resilience.

**Keywords:** playful learning, Scratch programming environment, chemistry