



O uso de mangás como recurso didático para o ensino de Química

Fabio Henrique B. Lopes, Alice Cristina S. L. M. de Souza, Elise M. F. Cunha e Joci N. A. Macedo

Ensinar Química é um grande desafio para todo educador, principalmente diante de um cenário pandêmico, onde a necessidade de recursos didáticos alternativos para a modalidade de ensino remoto se tornou essencial. Esse relato é resultado de um projeto de ensino interdisciplinar baseado na criação de um mangá como recurso didático de ensino com o foco no aprendizado significativo das disciplinas de Química Geral, Química Ambiental e Biossegurança. A atividade foi desenvolvida com os alunos do 1º ano do Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Rondônia, *Campus Ji-Paraná*, promovendo interdisciplinaridade, de modo que os discentes foram envolvidos no processo de produção enquanto lidavam com questões envolvendo temas como energia, meio ambiente, biossegurança, radiação, ética e inclusão no ambiente de trabalho.

► relato de experiência, mangás de Química, recursos didáticos alternativos ◀

Recebido em 10/09/2021, aceito em 13/02/2022

51

Em 11 de março de 2020, em virtude da pandemia de COVID-19 causada pelo vírus SARS-COV2, a Organização Mundial de Saúde (World Health Organization- WHO) recomendou várias medidas para o enfrentamento dessa doença, dentre elas, a redução do contato social por meio da diminuição do fluxo de pessoas em espaços fechados (WHO; Global Biodefense, 2019-2022).

Estas orientações acarretaram o fechamento das escolas brasileiras, as aulas presenciais foram suspensas e, diante desse cenário, ensinar Química tem sido um grande desafio para os educadores, que precisam se atualizar a respeito das metodologias que podem auxiliar no processo de aprendizagem dos conteúdos, enfrentando os desafios de aulas realizadas de modo remoto em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (Rondônia, 2020).

Diante desse contexto, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), visando oportunizar a aprendizagem e garantir a permanência e o êxito dos estudantes, lançou o Projeto de Mediação Virtual – PROBEN MEDVIRTUAL, do Edital Nº 03/2020/REIT-PROEN/IFRO, de 22 de julho de 2020, que selecionou monitores e orientadores para prestarem monitoria virtual.

O plano submetido ao Edital, e que obteve aprovação, foi desenvolvido para auxiliar os discentes que estavam enfrentando dificuldades em acompanhar o ensino de forma não presencial e fundamentado na interdisciplinaridade

entre as disciplinas de Química Geral, Química Ambiental e Biossegurança, visando garantir aos alunos que os conteúdos abordados não fossem fragmentados. Cabe destacar que a proposta da interdisciplinaridade não é recente, uma vez que:

[...] surgiu nos anos 70 como resposta às necessidades de uma abordagem mais integradora da realidade. Ainda que muitas vezes esteja associada a modismo ou à realização de projetos apenas aparentemente ou pseudo-interdisciplinares na área da educação, ela nasce da hipótese de que, por seu intermédio, é possível superar os problemas decorrentes da excessiva especialização, contribuindo para vincular o conhecimento à prática (Dencker, 2002, p.19).

A interdisciplinaridade permite que diversos temas sejam trabalhados de modo contextualizado e o resultado desse processo é a formação integral do aluno. Outro ponto positivo do trabalho interdisciplinar é que a aprendizagem pode ser expressa por meio de produtos finais (cartilhas educativas, seminários, feiras, mostras científicas, artigos, dentre outros), como é o caso do mangá elaborado durante a execução do plano e que contemplou problemáticas como meio ambiente, radiação, biossegurança, fontes de energia, ética e inclusão no ambiente de trabalho.

A aprendizagem interdisciplinar proporciona uma maior interação entre os alunos, a contextualização dos conteúdos e fomenta o protagonismo juvenil, coadunando fortemente com o que propõe a nova BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (2018), uma vez que esta defende que:

Para a promoção de tais aprendizagens, para o desenvolvimento do protagonismo juvenil e para a construção de uma atitude ética pelos jovens, é fundamental mobilizar recursos didáticos em diferentes linguagens (textuais, imagéticas, artísticas, gestuais, digitais, tecnológicas, gráficas, cartográficas etc.), selecionar formas de registros, valorizar os trabalhos de campo (entrevistas, observações, consultas a acervos históricos etc.) e estimular práticas voltadas para a cooperação. Os materiais e os meios utilizados podem ser variados, mas o objetivo central, o eixo da reflexão, deve concentrar-se no conhecimento do Eu e no reconhecimento do Outro, nas formas de enfrentamento das tensões e conflitos, na possibilidade de conciliação e na formulação de propostas de soluções (Brasil, 2018, p.549).

Quando os temas de Química são abordados com o aporte da visão de outras disciplinas, utilizando outras linguagens, tais como jogos, histórias em quadrinhos (HQ), teatros ou mangás, os alunos que possuem afinidades com estas linguagens se sentem mais confortáveis e entendem os conceitos com maior facilidade, tornando o aprendizado prazeroso.

O mangá, utilizado como recurso didático para aprender Química, possibilita que o discente seja transportado para ambientes que ele desconhece. Desse modo, independentemente da realidade do aluno, cria-se uma ponte entre o ensino e a imaginação, estimulando-o a aprender, sentir-se contemplado e parte do processo de ensino-aprendizagem, globalizando o aprendizado dentro e fora da sala de aula. Um dos principais aspectos do mangá é criar a possibilidade de fazer o leitor ficar imerso nas histórias, pois se identificam e se envolvem com as emoções dos personagens, aprendendo junto com eles.

A produção de um mangá favorece o senso crítico dos alunos, pois torna possível abordar temas sociais como ética e segurança no trabalho, inclusão, meio ambiente, dentre outras questões que envolvem o desenvolvimento da sociedade. Neste processo ativo, Gary (2012, p. 389-395) ressalta que:

No que se refere ao ensino e aprendizagem, tal qual as histórias em quadrinhos no geral, a leitura dos mangás pode estimular o interesse pela leitura e ajudar na aquisição de vocabulário, bem como facilitar a compreensão em um assunto específico,

auxiliar no desenvolvimento cognitivo, na motivação e no processamento de informações.

Diante do exposto a respeito das vantagens do uso do mangá, este projeto teve como objetivo proporcionar um aprendizado significativo utilizando o mangá como recurso didático para ensinar Química, como forma de amenizar os impactos causados no ensino em meio à pandemia da COVID-19.

Metodologia

A atividade foi desenvolvida com 50 alunos do 1º ano do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, IFRO, Campus Ji-Paraná, totalizando 02 turmas e envolvendo a participação de professores das disciplinas de Química Geral, Química Ambiental e Biossegurança, além de um monitor, acadêmico do curso de Licenciatura em Química (LQ), que aproveitou as atividades realizadas na monitoria virtual como estágio supervisionado, seguindo a Instrução Normativa Conjunta Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) e Pró-Reitoria de Ensino (PROEN), Nº 3, de 29 de junho de 2020.

O plano de atividades do projeto foi pautado em métodos ativos de ensino-aprendizagem, uma vez que esses métodos:

[...] dão especial relevo à solução de problemas, à pesquisa, à experimentação, às atividades de manipulação e construção e ao trabalho em grupo, permitindo que o conhecimento não seja apenas transmitido, mas reinventado ou reconstruído pelo aluno (Haydt, 2011, p.38).

A produção de um mangá favorece o senso crítico dos alunos, pois torna possível abordar temas sociais como ética e segurança no trabalho, inclusão, meio ambiente, dentre outras questões que envolvem o desenvolvimento da sociedade.

Em virtude do ensino remoto, o mangá foi desenvolvido a distância e a interação e o contato com os estudantes foram estabelecidos por meio de plataformas digitais, tais como AVA, e-mail e Whatsapp, garantindo uma participação melhor do público-alvo na atividade e no esclarecimento de dúvidas.

Ao longo das aulas assíncronas, os alunos receberam situações-problema relacionadas aos conteúdos de energia, recursos naturais e meio ambiente, que são abordados no 1º ano do ensino médio, e tiveram que oferecer soluções experimentais para cada problema, exercitando os seus conhecimentos acerca dos assuntos.

Devido ao ensino remoto, um mangá foi desenhado pelo monitor a partir da discussão coletiva com os alunos e contou com três capítulos, sendo o terceiro dividido em parte I e II, contendo, em sua maioria, 18 páginas, com exceção do 3º capítulo, parte II, que teve 13 páginas.

O mangá contou a história de três jovens químicas (Lisa, Rose e Lana), que trabalhavam em uma usina nuclear e que

receberam um grupo seletivo de alunos para uma visita técnica. Durante a visita, um dos alunos invadiu uma área restrita e causou um “acidente”, levando toda a usina a um colapso.

Para construir a história, em cada capítulo, os alunos ajudaram as químicas Lisa, Rose e Lana a solucionar o problema de cada um dos setores da indústria, com base nas discussões e pesquisas realizadas, sempre visando sanar os problemas ocasionados na usina. A construção do mangá foi realizada durante o 2º semestre de 2020 e contou com atividades assíncronas e três encontros síncronos, momentos em que foram abordados a problemática inicial, o enredo e a solução do problema, considerando os conteúdos estudados e as pesquisas realizadas pelos estudantes.

Para o desenvolvimento das atividades foram utilizados recursos do AVA, como lições, fórum e questionários, enquanto que para os encontros síncronos, foram utilizados o sistema de conferência web no *BigBlueButton*, uma ferramenta do AVA institucional e o *Google Meet*.

A plataforma *YouTube* foi utilizada como ferramenta para a inserção dos vídeos produzidos pelo monitor para fornecer aos alunos instruções claras sobre a execução do projeto, a apresentação dos personagens e as aulas sobre os conteúdos de energia, sustentabilidade e meio ambiente.

Como métodos de avaliação, foram considerados vários aspectos, entre eles a participação efetiva dos alunos durante os encontros síncronos e assíncronos, o preenchimento e a avaliação de dois questionários (Quadro 1), aplicados ao longo do projeto.

O questionário inicial teve como objetivo diagnosticar o conhecimento prévio e verificar as dificuldades de aprendizagem em relação aos conteúdos das disciplinas envolvidas no projeto. O diagnóstico foi essencial para um planejamento eficaz, o que permitiu uma melhor orientação por parte dos professores ao aluno monitor durante a execução de suas ações.

Já o questionário final, aplicado utilizando o *Google Forms*, permitiu avaliar o impacto no processo de aprendizagem dos alunos, que foram identificados como A1, A2 ..., e a opinião sobre a proposição desta atividade de ensino.

As respostas apresentadas pelos discentes foram separadas por categorias (a importância e funcionamento das usinas nucleares, mapa de risco e segurança no local de trabalho, fissão nuclear, biorremediação e outras reações, informações sobre disciplinas e conteúdos). Essas categorias estão ligadas às disciplinas de Química Geral, Química Ambiental e Biossegurança em consonância com o Projeto Pedagógico do curso de Química do IFRO- *Campus Ji-Paraná*. A metodologia de análise das respostas foi concebida pelo autor e as professoras orientadoras.

Resultados e Discussão

Inicialmente procedeu-se à apresentação do plano de

atividades, a metodologia para construção do recurso didático e a aplicação do questionário inicial (Quadro 1) aos alunos envolvidos. Em seguida, foi realizado o lançamento do primeiro episódio (Figura 1) e houve um momento para o esclarecimento de dúvidas.

Os alunos responderam um questionário inicial composto por questões abertas e fechadas. Ao serem questionados sobre terem ou não dificuldades em aprender Química, 75,6% dos alunos responderam que sim.

Decorre então a necessidade de identificar as dificuldades manifestadas pelos alunos, uma vez que isso permite a construção de conhecimento didático e dota o professor de ferramentas que o tornam mais efetivo no seu papel de orientador e facilitador das aprendizagens (Matoso, 2011, p. 25).

Constatou-se que 93,3% dos alunos participantes do projeto sabiam o que era um mangá; 97,8% gostavam de aprender por meio de recursos didáticos alternativos; e que 75,6% dos alunos já haviam tido experiência com a produção de histórias em quadrinhos. Esses dados ajudaram a definir expectativas para a elaboração desse material, garantir a participação efetiva dos alunos e assegurar aos estudantes que não conheciam esse recurso didático, a oportunidade de aprenderem sobre ele.

Embora tenha sido constatado que os estudantes tinham afinidade com desenhos, ficou acordado que o grupo contribuiria para a construção de um único mangá e que este seria ilustrado pelo monitor. Tal decisão foi tomada coletivamente e foi respaldada pela adaptação ao ensino remoto, sobrecarga de atividades escolares, impossibilidade de se reunirem presencialmente para a execução de atividade e, principalmente, pela dificuldade de acesso à internet por parte de alguns estudantes que tiveram que priorizar menos encontros síncronos.

Durante a apresentação do primeiro episódio (Figura 1), os alunos conheceram os personagens e o ambiente onde a história seria desenvolvida. Este episódio foi dedicado à ambientação dos alunos e à introdução da história.

Os alunos foram agentes ativos durante a leitura do episódio, respondendo as perguntas inseridas durante a apresentação do mangá (Figura 2) e solucionando parte do grande problema, que era constituído das irregularidades presentes na usina, relacionadas à biossegurança, ao risco químico ambiental e à contaminação do meio ambiente. Também foram tomadas decisões quanto ao rumo dos próximos episódios. Na Figura 3 é possível contemplar a capa do mangá, com os personagens principais.

Ao fim do primeiro episódio, os alunos tiveram que discutir a solução das problemáticas levantadas no mangá. Estas poderiam ser decisões para o andamento da história, para a resolução de um problema científico, como, por exemplo, neutralizar um determinado ácido ou qual tipo de reator nuclear seria usado na usina, oferecendo estratégias para minimizar riscos ambientais.

Embora tenha sido constatado que os estudantes tinham afinidade com desenhos, ficou acordado que o grupo contribuiria para a construção de um único mangá e que este seria ilustrado pelo monitor.



Figura 1: Episódio 1. Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Vamos começar a "construir história"? Capítulo I- 1º episódio

Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

O que é Fissão Nuclear?

- ☐ É quando um átomo colide com outro e eles se cancelam!
- ☐ É quando um núcleo atômico se desintegra em núcleos menores!
- ☐ É quando um átomo absorve o outro!
- ☐ É quando ocorre a soma de átomos!

Enviar

Figura 2: Questões disponibilizadas durante a apresentação do mangá. Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Em seguida, iniciou-se a construção do segundo capítulo (Figura 4), baseado na abordagem ambiental. Independentemente das ações dos alunos, o enredo trouxe

problemáticas envolvendo conteúdos das três disciplinas: Química Geral, Química Ambiental e Biossegurança, que foram abordados de maneira integrada e foram prontamente resolvidas pelos alunos com soluções experimentais e teóricas.

No terceiro encontro, foram discutidas as estratégias experimentais desenvolvidas no capítulo anterior e, concomitantemente, o terceiro capítulo foi iniciado, abordando temas transversais, como ética profissional (respeito mútuo, justiça, diálogo, solidariedade) de acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais).

As soluções experimentais foram definidas em conjunto com os alunos das duas turmas, tendo sido reservado um tempo para discussão e debate. Os alunos conferiam a decisão final quando o episódio começava.

Ao ler o episódio construído na semana anterior, os alunos observavam a resolução da problemática enfrentada no 1º episódio e, a partir da possibilidade de fazerem parte, comentavam os acontecimentos e sentiam-se motivados para

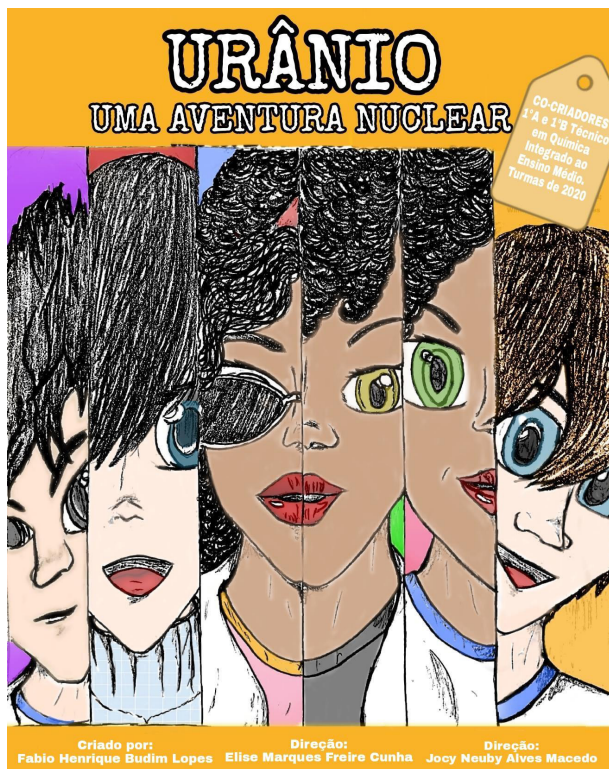


Figura 3 : Capa do mangá. Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

iniciar. No início de cada encontro síncrono, a escolha da maioria era exposta e discutida em termos teóricos e experimentais. Os comentários iniciais contribuíram positivamente para incentivar a participação dos alunos.

No último encontro, os alunos responderam o questionário final. Foi solicitado que eles discorressem sobre dois tópicos: a) se gostariam de mudar algo na história e, diante de uma afirmativa, quais seriam as mudanças; b) que analisassem o que aprenderam com a elaboração do mangá.

Analisando as respostas, observamos que a história agradou aos alunos e que conseguiram assimilar os conteúdos trabalhados. Dos 49 alunos que responderam, 28 afirmaram que não mudariam nada no mangá, pois, além de terem sido trabalhados os conteúdos, ele ainda havia sido construído abordando questões bem atuais, relacionadas ao gênero e à inclusão. Tais apontamentos podem ser facilmente identificados abaixo:

A.33 “Eu gostei muito do mangá, acredito que eu não mudaria nada.”

A.41 “Não mudaria nada. Foi um grande prazer participar, um mangá que, além de ensinar vários aspectos químicos, colocou a questão do feminismo

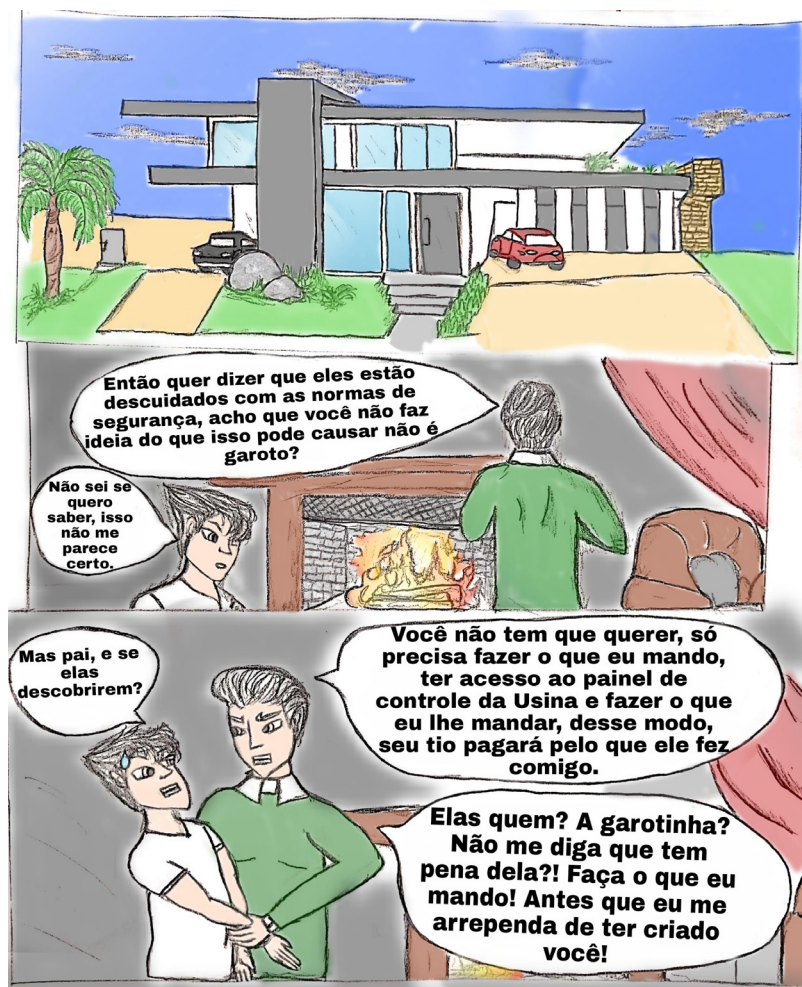


Figura 4 : Capítulo 2. Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

em pauta, mulheres de cabelos crespos e o cadeirante também fez um ato heroico, gostei muito.”

Dentre os 18 estudantes que indicaram possíveis mudanças, dois sugeriram que o mangá fosse colorido, quatro disseram ser necessário mais tempo para elaboração do mangá, dois relataram que gostariam que animais tivessem sido incluídos na história, dez estudantes sugeriram mudanças no final da história e, por fim, três estudantes ficaram indecisos quanto à opinião sobre mudanças.

Em relação às aprendizagens adquiridas durante a elaboração do mangá foi possível identificar cinco categorias de respostas: a) Importância e Funcionamento das usinas nucleares; b) Mapa de risco e segurança no local de trabalho; c) Fissão nuclear, biorremediação e outras reações; d) Informações sobre disciplinas e conteúdos; e) Não conseguiu assimilar o conteúdo. As respostas demonstraram que os conteúdos foram compreendidos e que a elaboração do mangá contribuiu para essa compreensão.

Os alunos foram apresentados a um enredo inicial, ambientado em uma usina nuclear, que corresponde a um local pouco conhecido. Foi possível perceber que as atividades desenvolvidas trouxeram uma nova perspectiva sobre as usinas nucleares, desmistificando preconceitos sobre esse segmento industrial e, além disso, trouxe entendimento sobre o processo de fissão nuclear, biorremediação e a importância dos protocolos de segurança do trabalho, bem como a necessidade destes.

Outro conhecimento explorado foi a respeito das situações em laboratório, ou seja, os perigos existentes na manipulação equivocada de um ácido, por exemplo, o que poderia causar um acidente grave.

As respostas demonstram que os alunos puderam sair do senso comum e aprofundar os conhecimentos ao longo do projeto, como sugerem as respostas abaixo identificadas:

A.18 *“Eu tinha um conhecimento extremamente limitado sobre energia nuclear. Sabia que ela existia e achava que era prejudicial, que se chegasse perto de uma usina já teria um câncer ou qualquer outra doença, mas vi que não é bem assim, não sabia que ela era ativa por fissão nuclear, nem que existiam algas e plantas que faziam biorremediação de partículas nucleares.”*

A.09 *“Eu não sabia quase nada sobre energia nuclear. Amei muito conhecer como funciona, suas vantagens... Uma pena que é um pouco perigosa em casos de acidentes, que podem causar muitos danos em suas proximidades, devido à radioatividade.”*

A.17 *“Bom, eu não sabia várias coisas, como algumas das placas e cores de segurança e as coisas físico-químicas em geral.”*

A.04 *“Aprendi muito mais sobre os sistemas das usinas nucleares, conceitos de segurança e como montar um mapa de risco. Enfim, a atividade foi muito proveitosa em minha opinião.”*

A.16 *“Não sabia que existiam fungos que se alimentavam de radiação. Doidera!”*

Manter a motivação e a atenção dos alunos enquanto se ensina Química tem sido um desafio para muitos educadores, especialmente durante esse período de ensino remoto.

Abordar o lúdico, utilizando um mangá, desenvolvendo um enredo de forma criativa, utilizando uma linguagem técnica e, ao mesmo tempo, apresentando situações do cotidiano, possibilitou que fossem exploradas informações desconhecidas e estimulou o interesse dos alunos para buscarem novas informações, desenvolvendo neles novas potencialidades. A este respeito, Messeder e Moradilho (2017, p. 05) afirmam que:

Assim, a educação escolar tem um papel importante no desenvolvimento das máximas potencialidades dos indivíduos e em seu modo de conhecer a realidade. Entendemos, portanto, que uma escola que pretende concorrer para o desenvolvimento do psiquismo deve ensinar conceitos científicos, para que eles ajudem a transformar o modo como o indivíduo pensa, sente e atua no mundo.

Para promover maior participação dos alunos no projeto, no meio da história, os alunos puderam criar um novo personagem, que poderia mudar totalmente o desfecho do enredo. Os alunos apresentaram diversas sugestões, das quais uma se destacou, dando vida ao personagem Sr. Homer (Figura 5), que era um operário da Usina.

A sua escolha se deu por ele ser um homem que se tornou cadeirante após sofrer um grave acidente. A entrada desse personagem na história permitiu trabalhar os conceitos do Desenho Universal, da necessidade das diferentes acessibilidades na sociedade, tal como propõe a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), e da necessidade urgente da superação capacitista que paira sobre as pessoas com deficiência.

Ao trabalhar tais conceitos, o mangá propiciou aos estudantes do ensino médio discussões sobre a inclusão, que, em geral, são suscitadas apenas nas graduações, e enfatizou a necessidade de denunciar a “invisibilidade” das pessoas com

Dentre os 18 estudantes que indicaram possíveis mudanças, dois sugeriram que o mangá fosse colorido, quatro disseram ser necessário mais tempo para elaboração do mangá, dois relataram que gostariam que animais tivessem sido incluídos na história, dez estudantes sugeriram mudanças no final da história e, por fim, três estudantes ficaram indecisos quanto à opinião sobre mudanças.

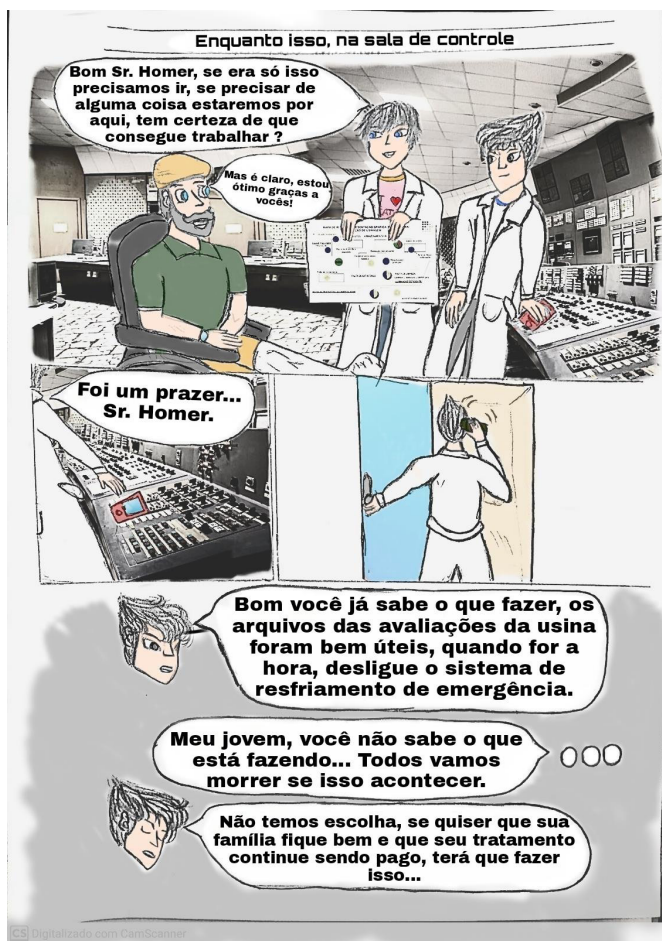


Figura 5: Aparição do personagem criado pelos alunos, Sr. Homer.
Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

deficiência no mercado de trabalho, o capacitismo e a falta de políticas públicas eficientes para garantir a formação desses indivíduos, além da possibilidade de atuarem em trabalhos formais.

Também foi possível perceber que, além da inclusão das pessoas com deficiência, o grupo optou por trazer protagonistas que divergem dos padrões estabelecidos pela sociedade. Logo após o primeiro contato com a turma, foi decidido que as protagonistas seriam mulheres, negras e cientistas.

Após o encerramento das atividades e já com o mangá elaborado, foram analisadas as opiniões dos estudantes sobre o uso do mangá no ensino de Química.

Ao serem questionados se haviam gostado da história do mangá, observou-se a satisfação de 95,9% dos estudantes participantes do projeto, possibilitando essa nova experiência aos alunos que não conheciam esse tipo de texto. É notório que, quando é feita a diversificação dos gêneros literários para os alunos, eles se envolvem mais no processo de aprendizagem. Vergueiro (2009, p.22) afirma que:

Cada gênero, mesmo o mais comum (como o de

super-heróis, por exemplo) ou cada história em quadrinhos oferece um variado leque de informações passíveis de serem discutidas em sala de aula, dependendo apenas do interesse do professor e dos alunos. Elas podem ser utilizadas tanto como reforço a pontos específicos do programa como para propiciar exemplos de aplicação dos conceitos teóricos desenvolvidos em aula. Histórias de Ficção Científica, por exemplo, possibilitam as mais variadas informações no campo da física, tecnologia, engenharia, arquitetura, química, etc., que são muito mais facilmente assimiláveis quando na linguagem das histórias em quadrinhos. Mais ainda, essas informações são absorvidas na própria linguagem dos estudantes, muitas vezes dispensando demoradas e tediosas explicações por parte dos professores.

Outro ponto favorável foi verificado ao se questionar os alunos se eles se sentiam inspirados a desenhar ou realizar projetos que envolviam mangás: 59,2% disseram que sim, ao passo que 40,8% disseram que não. Ao analisar essas respostas, deve-se considerar os números identificados como um avanço, pois neste ponto é necessário ponderar que no questionário inicial 71% dos entrevistados disseram não possuir habilidades com desenhos. Percebe-se que os estudantes buscaram compreender mais sobre o assunto e que mais da metade dos participantes do estudo se sentiram inspirados a desenhar e a desenvolver seu lado artístico futuramente.

O questionário revelou que 93,9 % dos discentes que se sentiram satisfeitos com a produção do mangá, bem como 98% afirmaram que gostaram de aprender por meio de recursos didáticos alternativos (dinâmicas, jogos, gibis). Esses dados mostram a importância de promover a interação

com os alunos, envolvendo-os em projetos e estimulando sua criatividade. Com isso, foi possível observar a satisfação dos estudantes ao elaborarem um material juntamente com o professor, aprendendo Química, inclusão, segurança no trabalho, ética profissional, entre outros, de maneira integrada, prazerosa

e lúdica, permitindo uma formação mais integral do indivíduo para a vida.

Trabalhar a interdisciplinaridade, abordando a ludicidade dentro de uma história em quadrinhos, mantendo o foco na abordagem dos conteúdos programáticos propostos, possibilitando que o aluno seja agente ativo dentro do processo de aprendizagem é um enorme desafio.

As atividades que previam integrar os estudantes, fazê-los trabalhar em equipe, inserindo-os em ambientes interativos em que eles pudessem desenvolver sua criatividade, discutir questões éticas e trabalhar a resolução de conflitos foi amplamente explorada durante todo o processo de elaboração do mangá.

Foi possível desenvolver o senso crítico e social dos participantes, enquanto estes lidavam com situações de conflito entre os personagens e discutiam sobre as diferentes possibilidades para o enredo, encontrando soluções para as situações-problema apresentadas.

O senso crítico assim como o social foram aprimorados ao longo do projeto e vivenciados a cada decisão que os alunos eram encarregados de tomar, pois eles estavam envolvidos em dilemas éticos e sociais que ocorrem no mundo real, logo, o desenvolvimento de habilidades sociais, como negociações e diálogos, foram imprescindíveis para o sucesso da atividade.

Para Messeder e Moradillo (2017, p.04), não só as funções ditas cognitivas são desenvolvidas socialmente, uma vez que, de acordo com a psicologia histórico-cultural, os sentimentos e as emoções também são aprendidos e desenvolvidos socialmente. Aprendemos a amar ou a ser egoístas no relacionamento com o outro.

Isso significa que partimos do pressuposto de que a educação deve-se preocupar com o sentimento do educando, levando a sua vida os mais desenvolvidos sentimentos e valores morais, mostrando, por meio da arte, da poesia, da música ou da história, as dores e conquistas do passado da humanidade, valorizando emocionalmente as conquistas relativas aos saberes escolares, discutindo e não naturalizando o que as pessoas sentem (Messeder e Moradillo, 2017, p.05).

Por fim, cabe destacar que o uso de recursos didáticos lúdicos, que proporcionem a produção de material educacional, sejam eles jogos, mangás, maquetes, entre outros, são estratégias para facilitar a aprendizagem e a motivação dos alunos.

Acredita-se que o desenvolvimento do aprendizado teórico, prático e emocional poderia ser explorado de uma maneira mais ampla, conforme os alunos fossem amadurecendo e conhecendo novos conteúdos e métodos durante sua formação. Tal necessidade se faz real, uma vez que 89,9 % dos discentes responderam que o mangá foi uma ferramenta eficiente para aprender Química.

Essa constatação mostra, ainda, a relevância de ações que promovam o uso de recursos alternativos como ferramentas para promover a aprendizagem de Química em salas de aula, assim como em ambiente virtual. Esse recurso ajuda na compreensão dos conteúdos, tornando a aprendizagem mais prazerosa e divertida para os alunos.

Considerações Finais

Todas as atividades realizadas proporcionaram o aprendizado, por meio da utilização de recursos não convencionais para ensinar Química como forma de amenizar os impactos causados no ensino em meio à pandemia do novo coronavírus, sendo essa uma experiência importante para a formação profissional, tanto dos educadores, quanto dos alunos envolvidos.

A produção de um mangá para ensinar Química em um ambiente virtual de aprendizagem se mostrou um excelente recurso didático. Interativo, envolveu os alunos e estreitou a relação dos discentes com o AVA, entre os colegas e com os conteúdos da disciplina, contribuindo de forma efetiva para a aprendizagem e estimulando a interdisciplinaridade.

A atividade proposta não só proporcionou um melhor entendimento crítico sobre os conteúdos de Química, como também possibilitou uma reflexão sobre ética, inclusão e segurança no ambiente de trabalho.

Vale ressaltar todo o esforço e empenho dos alunos que, mesmo sendo de turmas diferentes, trabalharam em grupo, juntamente com os professores e o aluno monitor. Além disso, destaca-se também a relevância e a funcionalidade do mangá construído como um recurso didático alternativo, que promoveu a inserção desses estudantes em ambientes como uma usina nuclear, lugar cuja existência e funcionamento eram desconhecidos pela grande maioria. Concomitantemente, permitiu o desenvolvimento do senso crítico e do senso ético/social dos discentes com as situações sociais e trabalhistas abordadas no mangá.

Diante do exposto, ressalta-se que a produção do mangá propiciou a interdisciplinaridade, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem em Química, bem como mostrou a importância da abordagem de temas como inclusão e ética, tanto em sociedade, quanto no trabalho, e desenvolvendo habilidades que os alunos precisam demonstrar no cotidiano.

Além disso, mediante uma realidade de enfrentamento a uma pandemia, em que o aprendizado tradicional de salas de aula repentinamente foi transformado em sala de aula virtual, o uso do mangá foi um recurso didático muito eficiente para essa nova modalidade de ensino.

Fabio Henrique Budim Lopes (fabiobudim@gmail.com), técnico e licenciado em Química formado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia- IFRO. Ji-Paraná, RO - BR. **Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza** (alice.cristina@ifro.edu.br), mestra em Educação, atua no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia-IFRO. Ji-Paraná, RO - BR. **Elise Marques Freire Cunha** (elise.marques@ifro.edu.br), mestra e doutora em Química, atua no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia-IFRO. Ji-Paraná, RO - BR. **Joci Neuby Alves Macedo** (joci.macedo@ifro.edu.br), doutora em Ciências com ênfase em física biomolecular, atua no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia-IFRO. Ji-Paraná, RO - BR.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Casa Civil, 2015a. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm, acesso em out. 2021.
- DENCKER, A. F. M. *Pesquisa e interdisciplinaridade no ensino superior: uma experiência no curso de turismo*. São Paulo: Aleph, 2002.

GARY, C. B. Connecting through comics: expanding opportunities for teaching and learning. *US-China Education Review B* 4, p. 389-395, 2012.

HAY DT, R. C. C. *Curso de didática geral*. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011.

World Health Organization. Advice For The Public: Coronavirus Disease (COVID-19). Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>, acesso em nov. 2021.

World Health Organization. When And How To Use Masks. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>, acesso em nov. 2021.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia. Normativa conjunta nº3/2020. Atividades de estágio no período de pandemia do novo coronavírus. Rondônia. 01 de Julho

de 2020. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/component/content/article?id=10078>, acesso em jul. 2021.

MATOSO. M. M. *Aprender química através de tarefas de investigação*. Um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade. Ciclo de Estudos Conducente ao Grau de Mestre em Educação. Área de especialização em Didática das Ciências. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. p.25, 2011.

MESSEDER, H. S. e MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico- cultural. *Ciência & Educação* [online], v. 23, n. 2. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020015>, acesso em nov. 2021. Rondônia, DECRETO Nº 24.887 de 20 de março de 2020. Porto Velho-RO.

VERGUEIRO, Waldomiro (org.). *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. 3ª edição, São Paulo, Contexto, 2009.

Abstract: *The use of mangas as a didactic resource for teaching chemistry.* Teaching Chemistry is a great challenge for every educator, especially in the face of a pandemic scenario where the need for alternative teaching resources for the remote teaching modality has become essential. This report is the result of an interdisciplinary teaching project based on the creation of a mangá as a teaching resource with a focus on meaningful learning in General Chemistry, Environmental Chemistry and Biosafety. The activity was developed with students from the 1st year of the Technical Course in Chemistry at the Federal Institute of Rondônia, Campus Ji-Paraná, promoting interdisciplinarity, where students were involved in the production process while dealing with issues involving topics such as energy, environment, biosafety, radiation, ethics and inclusion in the work environment.

Keywords: experience report, Chemistry manga, alternative didactic resources.