

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOSÉ GERSON DA ROCHA LIBERTO

**A UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE GASES**

Maceió - AL

2024

JOSÉ GERSON DA ROCHA LIBERTO

**A UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE GASES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Química da
Universidade Federal de Alagoas, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Martins Mendes.
Coorientadora: Profa. Ma. Nataélia Alves da
Silva

Maceió - AL

2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

L695u Liberto, José Gerson da Rocha.

A utilização de história em quadrinhos como estratégia didática no ensino de química sobre gases / José Gerson da Rocha Liberto. – 2024.
58 f. : il.

Orientador: Rafael Martins Mendes.

Co-orientadora: Nataélia Alves da Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió,
2024.

Bibliografia: f. 48-52.

Apêndices: f. 53-58.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Ensino tradicional. 3. Histórias em quadrinhos.
4. Gases - Estudo e ensino. I. Título.

CDU: 372.854

Folha de Aprovação

JOSÉ GERSON DA ROCHA LIBERTO

A UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE GASES

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 29 de outubro de 2024.



Documento assinado digitalmente
RAFAEL MARTINS MENDES
Data: 14/11/2024 07:24:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador – Prof. Dr Rafael Martins Mendes, IQB/UFAL



Documento assinado digitalmente
NATAELIA ALVES DA SILVA
Data: 13/11/2024 21:00:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Coorientadora – Profa. Ma. Nataélia Alves da Silva, IQB/UFAL

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
EDMA CARVALHO DE MIRANDA
Data: 13/11/2024 08:14:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Edma Carvalho de Miranda, IQB/UFAL



Documento assinado digitalmente
FRANCINE SANTOS DE PAULA
Data: 12/11/2024 23:08:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Francine Santos de Paula, IQB/UFAL

AGRADECIMENTOS

À minha namorada, que esteve presente comigo durante toda a jornada na graduação, bem como contribuiu de forma significativa durante a construção deste trabalho, ajudando-me sobretudo com a construção da HQ.

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio, incentivo e toda contribuição que recebi durante a graduação.

Ao Prof. Dr. Rafael Martins Mendes, por todo o seu apoio, tempo e orientação dedicados à escrita deste trabalho.

À Profa. Ma. Nataélia Alves da Silva, pelas suas orientações e contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram para construção deste trabalho.

À Universidade Federal de Alagoas e ao Instituto de Química e Biotecnologia, por ter me proporcionado a oportunidade de me formar no curso de nível superior em Química Licenciatura com professores altamente capacitados.

RESUMO

O método tradicional de ensino ainda é muito utilizado na educação brasileira, mas muitos pesquisadores criticam a forma como o processo de ensino é conduzido através dele, em que o aluno atua passivamente na construção do conhecimento. Como consequência disso, métodos inovadores estão sendo desenvolvidos e, dentre eles, pode-se destacar a utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) como estratégia didática para o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, o presente trabalho objetivou-se em analisar a importância da utilização da HQ como estratégia didática no processo de ensino-aprendizagem de gases na disciplina de Química no Ensino Médio. Para isso, utilizando a plataforma Pixton, foi desenvolvida uma HQ sobre gases e ela foi aplicada em turmas da primeira e terceira série de uma escola privada na cidade de Maribondo-AL. A coleta de dados se deu através de questionários desenvolvidos com auxílio da plataforma Google Formulários. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, foi conduzida uma aula sobre gases ideais utilizando aula expositiva, seguido de uma aplicação de um questionário para a coleta de dados. Na segunda etapa, foi conduzida uma aula com a utilização da HQ construída na plataforma Pixton, seguida da aplicação do questionário, o qual foi aplicado na primeira etapa com algumas alterações para coletar dados e comparar os resultados obtidos. Os resultados obtidos mostram que a utilização da HQ como estratégia didática para o ensino de gases teve boa aceitação por parte dos discentes, tornando-se um processo mais atrativo, quando comparado à utilização de métodos tradicionais para a aquisição desse conhecimento, o que refletiu diretamente nos resultados obtidos no questionário final, no qual os alunos conseguiram melhores desempenhos quando comparado ao questionário inicial. Concluindo-se, portanto, que a utilização de HQ como estratégia didática pode contribuir para uma melhora no processo de ensino-aprendizagem de gases, ao favorecer, sobretudo, uma aquisição de conhecimento mais sólida, quando comparado à metodologia tradicional.

Palavras-chave: Ensino de Química; Ensino Tradicional; HQs; Ensino de Gases.

ABSTRACT

The traditional teaching method is still widely used in Brazilian education, but many researchers criticize the way in which the teaching process is conducted through it, in which the student acts passively in the construction of knowledge. As a consequence of this, innovative methods are being developed and, among them, the use of Comics (Comics) as a didactic strategy for the teaching-learning process can be highlighted. Therefore, the present work aimed to analyze the importance of using comics as a didactic strategy in the teaching-learning process of gases in the Chemistry discipline in High School. To this end, using the Pixton platform, a comic book about gases was developed and applied to first and third grade classes at a private school in the city of Maribondo-AL. Data collection took place through questionnaires developed with the help of the Google Forms platform. The work was developed in two stages. In the first, a class on ideal gases was conducted using an expository class, followed by the application of a questionnaire to collect data. In the second stage, a class was conducted using the HQ built on the Pixton platform, followed by the application of the questionnaire, which was applied in the first stage with some changes to collect data and compare the results obtained. The results obtained show that the use of comics as a didactic strategy for teaching gases was well accepted by students, becoming a more attractive process when compared to the use of traditional methods for acquiring this knowledge, which directly reflected in the results obtained in the final questionnaire, in which students achieved better performances when compared to the initial questionnaire. Concluding, therefore, that the use of HQ as a didactic strategy can contribute to an improvement in the teaching-learning process of gases, by favoring, above all, a more solid acquisition of knowledge, when compared to traditional methodology.

Keywords: Chemistry Teaching; Traditional Education; comics; Gases Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Tipos de balões.....	21
Figura 2	- Plataforma Pixton.....	26
Figura 3	- História em quadrinhos.....	27
Figura 4	- História em quadrinhos.....	27
Figura 5	- História em quadrinhos.....	28
Figura 6	- História em quadrinhos.....	28
Figura 7	- História em quadrinhos.....	29
Figura 8	- História em quadrinhos.....	29
Figura 9	- História em quadrinhos.....	30
Figura 10	- Percentual de discentes que participaram da pesquisa.....	32
Figura 11	- Percentual de alunos da primeira série que estudaram algum conteúdo utilizando HQ.....	32
Figura 12	- Percentual de alunos da terceira série que estudaram algum conteúdo utilizando HQ.....	32
Figura 13	- Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 1ª série, questionário inicial.....	35
Figura 14	- Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 1ª série, questionário inicial.....	35
Figura 15	- Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 3ª série, questionário final.....	36
Figura 16	- Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 3ª série, questionário final.....	36
Figura 17	- Elementos da HQ escolhidos pelos alunos da 1ª série.....	39
Figura 18	- Elementos da HQ escolhidos pelos alunos da 3ª série.....	39
Figura 19	- Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.....	40
Figura 20	- Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.....	40
Figura 21	- Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.....	41
Figura 22	- Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.....	41
Figura 23	- Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.....	42

Figura 24 – Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.....	42
Figura 25 – Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.....	43
Figura 26 – Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.....	43
Figura 27 – Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.....	44
Figura 28 – Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.....	44
Figura 29 – Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.....	44
Figura 30 – Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.....	44
Figura 31 – Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.....	45
Figura 32 – Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.....	45
Figura 33 – Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.....	46
Figura 34 – Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
HQs	Histórias em Quadrinhos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Ensino de Química: os principais desafios no processo de ensino-aprendizagem.....	18
2.2	Conceito e importância dos gases.....	19
2.3	A utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs)	20
2.3.1	Breve histórico das Histórias em Quadrinhos	20
2.3.2	A utilização de HQs na Educação Brasileira.....	22
2.3.3	A utilização de HQs no Ensino de Química.....	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	Abordagem metodológica.....	25
3.2	Local de aplicação da pesquisa e público-alvo.....	25
3.3	Construção da História em Quadrinhos.....	26
3.4	Coleta de dados.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Experiências dos estudantes com a HQ.....	32
4.2	O ensino de gases: comparando a metodologia tradicional e a HQ como estratégia didática.....	34
4.3	Contribuições do uso da HQ no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo gases.....	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – Pré-questionário	53
	APÊNDICE B – Pós-questionário.....	56

BIOGRAFIA

Meu nome é José Gerson da Rocha Liberto, sou natural da cidade de Anadia-AL sendo filho dos Agricultores, Abrão da Silva Liberto e Josefa Gomes da Rocha Liberto. Durante o Ensino Médio comecei a me interessar pela Química no terceiro ano, por um grande motivo: minha professora explicava os conceitos de uma forma bem didática utilizando, por exemplo, experimentação, além de me estimular incessantemente a seguir carreira acadêmica nessa área.

Durante meu trajeto como acadêmico de licenciatura em Química surgiram vários percalços: dificuldades em me adaptar ao nível superior de ensino; obstáculo de locomoção à universidade, visto que morava no sítio em Anadia e em determinadas épocas do ano era complicado pegar o ônibus para ir à UFAL; além de desestímulos por partes de várias pessoas em relação ao curso de licenciatura. No entanto, com muita dedicação e perseverança, sempre procurei superá-las. É válido ressaltar que o curso de licenciatura em Química contribuiu de forma significativa para o meu desenvolvimento tanto pessoal quanto crítico, contribuindo inclusive para o meu desenvolvimento profissional na área da docência, sendo esta uma área a qual pretendo me dedicar e poder contribuir para o desenvolvimento da sociedade.

Em 2022 comecei a lecionar aulas de Química no Ensino Médio, sendo que nessa época eu estava no sexto período do curso de Licenciatura em Química, em uma escola privada de Maribondo-AL. A partir daí, conversava com os alunos sobre as dificuldades em entender os conceitos de Química e muitos se queixavam do modelo tradicional de ensino, em que o professor expõe o conhecimento de forma totalmente descontextualizada e sem nenhuma relação com o cotidiano dos discentes, o que gerava situações de aprendizagens em que a Química não ganhava significado para eles. Diante disso, vi uma possibilidade de superar essas dificuldades por meio de metodologias alternativas ao modelo tradicional de ensino, tal como a utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs).

Portanto, diante disso, no final de 2023 resolvi fazer meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) envolvendo uma pesquisa sobre a aplicação de HQ no ensino de gases. Esse trabalho visa investigar, sobretudo, as principais contribuições que esta metodologia alternativa ao modelo tradicional de ensino pode trazer.

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem dos conteúdos de Química geralmente está associado a um caminho árduo por boa parte dos alunos no sistema educacional brasileiro, sendo que, na maioria das vezes, sua aprendizagem não se dá de maneira significativa. Isso pode estar relacionado, sobretudo, com a forma com a qual os docentes têm abordado os conteúdos dessa disciplina, utilizando o modelo tradicional de ensino focado nas aulas expositivas, descontextualizadas, com fins de memorização, no qual os alunos têm uma atuação passiva em seu processo de aprendizagem (Trevisan; Martins, 2006).

Como consequência, a Química passa a ser uma disciplina que não tem sentido para os alunos, os quais começam a enxergá-la como sendo uma fonte de fórmulas e equações complexas jogadas ao acaso, o que promove a desmotivação em aprender conteúdos relevantes para sua vida. No entanto, é sabido que o conhecimento químico é indispensável à formação humana, sobretudo, para que se possa obter uma convivência socioambiental harmônica:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (Brasil, 2002, p. 87).

Em vista desta importância da Química para a sociedade, o professor pode melhorar o processo de ensino-aprendizagem ao inserir em suas aulas estratégias de ensino que possibilitem aos discentes utilizar recursos didáticos que contribuam para a sua aprendizagem (Alves; Sangiogo; Pastoriza, 2021). Esses recursos visam desenvolver no aluno estímulos para adquirir o conhecimento científico, promovendo o interesse pelo conteúdo a ser estudado influenciando positivamente na motivação do discente, o que é fundamental no seu sucesso escolar (Boruchovitch; Bzuneck, 2009).

Dentre as estratégias que podem ser utilizadas por docentes na abordagem de conteúdos de Química para facilitar a aprendizagem dos estudantes, destaca-se o emprego de História em Quadrinhos (HQ). Ela tem seu uso estimulado na educação brasileira pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), pois, em suas competências gerais, este documento normativo prever a utilização de diferentes linguagens na sala de aula.

Com o advento das tecnologias atuais, as práticas lúdicas passaram a fazer parte da rotina de todo e qualquer jovem, sendo que a ludicidade é uma verdadeira fonte de estímulo (Leite, 2015). Logo, a utilização de HQ no Ensino de Química pode promover o incentivo

necessário para que os discentes aprendam Química de uma maneira mais divertida e significativa, visto que ela possui um caráter lúdico. Outro ponto importante é que a Química é uma disciplina bastante visual, e esse aspecto é explorado de forma apelativa nas HQs (Caruso; Silveira, 2009).

As HQs, por sua vez, possuem características que permitem potencializar o Ensino de Química, facilitando, desta forma, a compreensão de diversos conteúdos considerados de alta complexidade:

1) Os estudantes querem ler os quadrinhos; 2) Palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente; 3) Existe um alto nível de informação nos quadrinhos; 4) As possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos; 5) Os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura; 6) Os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes; 7) O caráter elíptico da linguagem quadrinista obriga o leitor a pensar e imaginar; 8) Os quadrinhos têm um caráter globalizador; 9) Os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema (Vergueiro, 2004, p. 21-25).

Diante desse contexto, as HQs podem ser ótimas estratégias didáticas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Química, e em particular para este trabalho, quando buscamos apreender sobre a abordagem do conteúdo de gases no Ensino Médio. Defendemos que o estudo dos gases é fundamental para que os estudantes possam desenvolver-se como cidadãos críticos e conscientes e, sobretudo, para que eles consigam conviver em um equilíbrio harmônico com o meio ambiente. Essa importância dos gases baseia-se principalmente no fato de que este é o estado mais simples da matéria e que ele compõe a camada atmosférica, a qual é vital para a existência de vida no planeta terra.

1.1 Objetivo geral

Analisar a utilização de uma HQ como estratégia didática no processo de ensino e aprendizagem de gases na disciplina de Química no Ensino Médio.

1.2 Objetivos específicos

- Compreender as experiências dos estudantes com HQ durante o percurso da Educação Básica;
- Identificar as impressões dos estudantes acerca do conteúdo gases trabalhado a partir de uma HQ;

- Analisar e discutir as principais contribuições da HQ como estratégia didática no ensino dos gases.
- Comparar a aprendizagem dos estudantes a partir da metodologia tradicional e da HQ como estratégia didática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Química: os principais desafios no processo de ensino-aprendizagem

Silva e Sá Carneiro (2020) compreendem que os cursos de licenciatura em Química têm promovido a formação docente de maneira muito semelhante àquela do bacharelado, mesmo que nas últimas décadas tenha ocorrido diversos avanços favorecendo uma formação mais adequada para o licenciado. A principal consequência disso é a perpetuação da escola tradicional, o que dificulta a implementação de um ensino inovador, tendo em vista que esse modelo de ensino superior prepara docentes com características de professores tradicionais.

O modelo tradicional de ensino não tem demonstrado capacidade de formar indivíduos preparados para lidar com o atual cenário mundial, o qual exige um cidadão crítico e ativo para resolver os problemas que são impostos no cotidiano:

Do ponto de vista político, o grande problema da metodologia expositiva é a formação do homem passivo, não crítico, bem como o papel que desempenha como fator de seleção social, já que apenas determinados segmentos sociais se beneficiam com seu uso pela escola (notadamente a classe dominante, acostumada ao tipo de discurso levado pela escola, assim como ao pensamento mais abstrato) (Vasconcellos, 1992).

Neste mesmo caminho, Freire (1996) pontua que o ensino vai muito além do simples ato de transmitir o conhecimento, ensinar está relacionado, sobretudo, com a criação de possibilidades para que o aluno o construa. No entanto, o ensino tradicionalista não tem permitido isso, pois os alunos que estudam Química, na sua grande maioria, têm dificuldades em aprendê-la (Albergaria, 2015). Isso pode estar associado a falta de contextualização no ensino desta disciplina, pois estes indivíduos não conseguem identificar a Química ensinada na sala de aula em seu cotidiano, visto que o professor não estabelece laços entre essas duas realidades (Nunes; Ardoni, 2010).

A Química é capaz de dar explicações para diversos fenômenos presentes no cotidiano dos alunos, isso, por si só, demonstra o quanto importante é a aquisição do conhecimento científico relacionado a esta área. Entretanto, os alunos geralmente não conseguem utilizar o conhecimento químico para explicá-los e isso pode estar associado ao fato de que o professor não estabelece laços entre o conteúdo e os conhecimentos prévios dos discentes, promovendo um ensino descontextualizado (Costa; Almeida; Santos, 2016).

Dessa forma, há uma necessidade de utilizar mecanismos que tornem o Ensino de Química mais contextualizado, para que o aluno possa atribuir sentidos aos conceitos científicos.

Para isso, é necessário que os conteúdos sejam abordados considerando a realidade do estudante, possibilitando que ele enxergue a dinâmica do dia a dia de uma forma diferente e seja capaz de diferenciar, por exemplo, um fenômeno químico de um fenômeno físico (Sousa; Ibiapina, 2023). Pois, conforme Freire (1987): “Não basta saber ler que 'Eva viu a uva'. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho”. Ou seja, é necessário que o aluno aprenda de tal forma que sua capacidade crítica de enxergar o mundo seja desenvolvida de forma aguçada.

Outro ponto importante está relacionado com a motivação dos alunos, uma vez que esta é um fator importante na aprendizagem. Todavia, um ensino que está pautado na utilização de fórmula e memorização em excesso contribui para a desmotivação do discente no processo de aquisição do conhecimento, criando dificuldades para que este aprenda um determinado conteúdo de Química (Torricelle, 2007), tal como o conteúdo de gases, que é o foco de estudo deste trabalho. O Ensino de Química geralmente contribui para a desmotivação dos estudantes, tendo em vista que ele é fundamentado na utilização de fórmulas e em memorizações (Albergaria, 2015; Santos *et al.*, 2013; Silva; Farias Filho; Alves, 2020).

2.2 Conceito e importância dos gases

Os gases são substâncias químicas que se encontram no estado gasoso e, conforme Feltre (2004), apresentam as seguintes características: contém massa, baixa densidade, são expansíveis com volumes que variam e misturam-se entre si.

Os gases têm uma importância muito grande para todo e qualquer ser vivo. Primeiramente, são compostos gasosos que compõe a camada atmosférica, a qual é essencial para a manutenção da vida na terra. Segundo que a fotossíntese só é possível devido a presença de dióxido de carbono na atmosfera, sendo que esse gás também é fundamental no controle térmico do planeta, além de que a respiração celular só acontece devido a presença de oxigênio nesta camada gasosa. No campo industrial, os gases são utilizados com diversos fins, dentre os quais, tem-se a utilização para conservar alimento e para tratar pacientes hospitalizados (Oliveira et al, 2021).

Diante disso, nota-se o quão importante é o estudo destes compostos químicos. No entanto, sabe-se que a aprendizagem desse conteúdo nem sempre acontece da maneira desejada, devido a diversos fatores, dentre os quais, pode-se destacar os metodológicos, visto que comumente os docentes não utilizam métodos pedagógicos apropriados. Segundo Mortimer (1995), muitos alunos têm dificuldades em estabelecer conexões entre as teorias atômicas e a

forma com a qual a matéria se comporta durante as transformações, seja ela Química ou física. O que pode estar associado às metodologias utilizadas na sala de aula, sendo que isso dificulta a aprendizagem de um determinado conceito, por exemplo, que envolva transformações gasosas.

Além disso, é importante explicitar que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades no estudo de gases. Isso fica claro ao fazer uma análise da pesquisa realizada por Silva, Lima e Bergamaski (2015), a qual coloca em evidência que muitos alunos apresentam concepções equivocadas sobre os gases, ou seja, eles associam, por exemplo, o estudo dos gases aos elementos Químicos do grupo 18 da tabela periódica, aos átomos ou até mesmo às reações em que há formação dos gases. Diante disso, uma alternativa para ensinar o conteúdo gases é por meio da utilização de HQ, tendo em vista que, conforme Silva (2019), ela pode contribuir para construção da aprendizagem para o estudo deste conteúdo.

2.3 A utilização de Histórias em Quadrinhos

2.3.1 Breve histórico das Histórias em Quadrinhos

Ao longo da história, sempre se observou incessantes tentativas de comunicação por meio da escrita e da imagem. Os diversos desenhos pré-históricos encontrados em cavernas comprovam isso, sendo que estes podem ser considerados como sendo as primeiras HQs produzidas pelo ser humano (Rahde, 1996). Desse modo, é oportuno salientar que o primeiro tipo de escrita conhecida pela humanidade, foram os hieróglifos do Egito, os quais eram um tipo de escrita formalmente utilizados por eles, e que combina diferentes elementos, pode ser considerado o segundo tipo de HQs conhecidas pela humanidade (Rahde, 1996).

Entretanto, é importante destacar que as HQs que apresentam características semelhantes às utilizadas atualmente, as quais contém conversas escritas entre os personagens, tem seu início no século XIX (Rahde, 1996). Sendo que essa tipologia textual apresenta nos dias de hoje as seguintes características: imagem, narrativa escrita e balões.

O século XX foi fundamental para o sucesso das HQs, uma vez que foi nesse período que diversos heróis foram criados, sobretudo, em resposta aos conflitos internacionais pelos quais os Estados Unidos da América se defrontavam. Como exemplo, tem-se a criação do Superman em 1938 (Cunha, 2013).

A criação do super-herói Superman deu origem ao que hoje se conhece como "ERA" das histórias em quadrinhos:

A “era de ouro” iniciada em 1938 com o aparecimento de Superman, leva esse nome, pois foi a época que os quadrinhos do gênero atingiram vendas astronômicas, encerrando-se em 1954, com a crise dos quadrinhos associados ao aumento da delinquência juvenil [...]. A “era de prata”, que se iniciou em 1956, foi marcada com a reformulação das HQs de super-heróis, além da implantação de um código de censura. Esta fase se encerra em meados da década de 1970 [...] a “era de bronze”, que ocorre devido a uma crise no mercado editorial no gênero de super-heróis, tal como ocorreu ao fim da segunda guerra mundial, com o fechamento de diversas editoras e uma queda nas vendas e se estenderá até o final dos anos 1980 (Krakhecke, 2009, p. 54).

Nessa época os quadrinhos eram utilizados sobretudo pelas autoridades dos EUA devido ao seu grande potencial de comunicação em massa, o qual pode estar associado ao seu caráter lúdico que torna a leitura mais dinâmica e interessante. Isso, sem dúvidas, é um fator que atrai a atenção do público em geral para adquirir conhecimentos sobre assuntos variados, além de atrair a atenção de diversos campos da esfera social, tal como a educação.

No Brasil, há registros de que a primeira HQ publicada nacionalmente foi em 1869. Sendo que esta HQ era intitulada Aventuras de Nhô Quim ou Impressões de uma Viagem à Corte. Além disso, conforme Santos e Ganzarolli (2011), no início do século XX a nação brasileira presenciou a criação da primeira revista: O Tico-Tico.

Uma característica marcante das HQs diz respeito aos balões, os quais podem ser de quatro formatos, que indicam se o personagem está gritando, falando, pensando ou se o narrador está contando um fato. O balão associado ao grito é caracterizado por ter formatos pontiagudos; o que se remete à fala do narrador tem como principal característica um prolongamento contínuo até emissor; já o que se refere ao pensamento tem como principal característica um formato de nuvem voltado para o personagem; e, por fim, o que está associado a um fato não específico, fala ou pensamento de nenhum personagem, é representado no formato retangular (Garone; Kunz, 2011). Essas características podem ser observadas na figura 1, e elas contribuíram para a construção da HQ sobre Gases (item 3.2 da Metodologia).

Figura 1 – Tipos de balões



Fonte: Autoria própria, 2024.

É importante salientar que as HQs têm diversos gêneros derivados que são classificados de acordo com as características (Xavier, 2017), a saber: I) Mangá é um tipo de história em quadrinho oriunda da cultura japonesa e tem como principal característica sua peculiaridade em termos de desenho e produção (Luyten, 2012). II) A charge, as HQs e as tiras cômicas apresentam, respectivamente, as seguintes características: textos mais curtos em sua estrutura, com caráter humorístico; textos mais longos e com personagens fixos; histórias humorísticas bem curtas, limitando-se a no máximo quatro quadrinhos, que são publicadas em jornais (Dionísio; Machado; Bezerra, 2002). III) Quadrinhos eletrônicos são tiras publicadas em ambientes virtuais, apresentando linguagens variadas (Xavier, 2017), podendo apresentar diferentes efeitos em sua estrutura, tais como efeito sonoro. IV) As tiras seriadas são aquelas que apresentam uma estrutura longa e sua narração ocorre em etapas (Xavier, 2017).

Conforme observado, as HQs podem receber diferentes classificações e isso depende da forma com a qual ela estar organizada. Elas podem ser utilizadas como estratégia didática na educação, visando contribuir no processo de ensino e aprendizagem ao proporcionar uma abordagem dos conteúdos de Química de uma forma mais dinâmica e interativa, além de explorar aspectos visuais desta disciplina.

2.3.2 A utilização de HQs na Educação Brasileira

No século XX, as HQs tinham um caráter abrangente e podiam contribuir de maneira positiva com diversas áreas, era de se esperar que estudiosos comesçassem a fazer pesquisas sobre a aplicação das HQs na educação e isso aconteceu em diversos países pelo mundo. No Brasil, isso não foi diferente e, inúmeras pesquisas foram realizadas sobre os impactos causados pela utilização de HQs na educação brasileira. Essas pesquisas tiveram início em 1960 pelo professor alagoano da Universidade Federal de São Paulo (USP) José Marques de Melo.

Na década 1990, diversas pesquisas sobre HQs em âmbito educacional começaram a ganhar força (Moraes; Araújo, 2022). Em 1997, o Ministério da Educação (MEC) publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997). Um documento importantíssimo para a educação brasileira que prevê a utilização de diferentes gêneros discursivos na sala de aula, o qual turbinou a utilização geral de HQs nesse âmbito social, inclusive em materiais didáticos (Xavier, 2017).

A utilização de HQs na educação tem um grau relevante para o desenvolvimento do aluno. Isso fica claro, pois, além dos PCN (Brasil, 1997), a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (Brasil, 1996) e a BNCC (Brasil, 2018) preveem a valorização desta estratégia didática na sala

de aula. Sendo que a BNCC aponta as HQs como sendo uma linguagem contemporânea, enquanto a LDB as inclui nas bibliotecas escolares como ferramentas de leituras para os discentes.

Além do mais, diversos pesquisadores brasileiros atuais vêm realizando pesquisas sobre a utilização de HQs no ensino como potenciais estratégias didáticas, tais como Almeida (2019), Carvalho e Martins (2009) e Cavalcante, Ferreira e Novais (2019). As pesquisas contribuem para o fomento de aplicação das HQs nas escolas e seus resultados são publicados, sobretudo, por meio de dissertações, tese e artigos (Corrêa; Foohs; Toledo, 2021). Esses estudos abrangem, inclusive, o Ensino de Química, o que pode colaborar significativamente para um processo de aprendizagem dinâmico e que não se limita à memorização de fórmulas.

2.3.3 A utilização de HQs no Ensino de Química

As Histórias em Quadrinhos podem ser estratégias didáticas com a capacidade de contribuir para um processo de ensino-aprendizagem mais significativo e dinâmico no campo da Química. São diversos os autores que realizaram pesquisas e obtiveram resultados animadores quanto à aplicação de HQs no ensino de Química (Araujo *et al.*, 2022; Bandeira; Borges; Luz, 2020; Leite, 2017). Esses resultados têm suas raízes em um grande pilar: o prazer. Tendo em vista que, conforme Bertoloto, Nakamura e Voltolini (2020), essas estratégias didáticas promovem uma aprendizagem pautada no prazer. Isso estar relacionado, sobretudo, com a fuga ao tradicionalismo e com o interesse dos jovens em ler esses tipos de textos, os quais não contém uma linguagem difícil, além disso, possibilita explorar o aspecto visual.

Quando o conteúdo químico é abordado aos alunos por mecanismos tradicionais, observa-se que estes têm uma grande dificuldade em entender os conceitos explicados pelo professor. As HQs, quando aplicadas da maneira correta, quebram este paradigma, pois, de acordo com Francisco Junior e Uchôa (2015), o estudo por meio delas proporciona aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos químicos.

Isso pode estar associado à interação aluno-aluno e aluno-professor, tendo em vista que essas relações são fundamentais para a aprendizagem. No entanto, quando o aluno assume uma posição de passividade e o professor uma posição de detentor do saber, essas interações tornam-se inviáveis. Porém, a utilização de HQs como estratégia didática no ensino de Química reverte esse quadro, uma vez que ela promove um aumento significativo na participação dos estudantes nas aulas, bem como promove uma maior interação entre eles e o professor (Aquino *et al.*, 2015), o que pode ser fundamental no seu desenvolvimento intelectual.

O uso de HQs no ensino de Química traz grandes resultados para a educação e a formação dos indivíduos, visto que, ao entrar na escola, espera-se que o aluno consiga se desenvolver integralmente, conforme prever as legislações educacionais brasileira. Todavia, sabe-se que isso não é alcançado na prática, já que nem todo aluno ao concluir o ensino médio consegue utilizar os conteúdos químicos de forma crítica. Para que o discente seja capaz de desenvolver um conhecimento crítico, é necessário que o professor utilize estratégias didáticas que sejam capazes de tornar isso possível e, conforme Linsingen (2007), as HQs podem ter esta capacidade.

Outro ponto importante a ser destacado está relacionado com a aprendizagem da Química por meio da visualização, pois esta área do conhecimento por sua natureza concreta baseia-se muito na experimentação, isso é importante e favorece o aluno observar muitos processos químicos para que a aprendizagem possa ser construída. Ferreira (1975) destaca que aquisição do conhecimento se dá majoritariamente por meio da visão. Nesse sentido, a utilização de HQ como estratégia didática é uma decisão acertada, tendo em vista que uma de suas características é a utilização de imagens e textos com linguagens simples. Sendo que o professor, ao abordar um determinado conteúdo de Química fazendo uso de HQs, pode detalhar minuciosamente uma determinada reação, por exemplo.

Além disso, as HQs podem ser aplicadas de forma lúdica, o que torna a aprendizagem da Química mais divertida, interativa e com sentido. Isso cria um ambiente estimulador para o aluno, o qual passa a sentir prazer em estudar. Entretanto, é importante que ao se construir a HQ não se insira textos longos, pois isto pode prejudicar o dinamismo dela (Luyten, 1985).

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem Metodológica

O presente trabalho trata-se de uma abordagem qualitativa. Isso se fundamenta no fato de que o pesquisador trabalha com análise de dados interpretativa e não estatística, além de que houve uma escolha proposital dos participantes (Flick, 2013).

Marconi e Lakatos (2003), por sua vez, quando se referem à pesquisa qualitativa a compreende como uma gama de técnicas interpretativas com a intencionalidade de compreensão dos diversos fenômenos sociais e complexos que envolvem os seres humanos. Nesta perspectiva, a preocupação não se relaciona com trabalhos estatísticos, bem como a mensuração de dados, mas, sim com a percepção do significado dos fenômenos, a partir da interpretação dos sentidos e intenções atribuídas pelas pessoas pesquisadas.

3.2 Local de aplicação da pesquisa e público-alvo

A pesquisa foi aplicada em novembro de 2023 em uma escola da rede particular de ensino infantil, fundamental e médio da cidade de Maribondo-AL cujo funcionamento está restrito ao turno matutino e vespertino, não apresentando funcionamento noturno.

Esta escola comporta alunos de todas as etapas obrigatórias da educação básica e apresenta uma estrutura física adequada: doze salas de aulas equipadas com ventiladores, TVs e quadro branco; ginásio poliesportivo; cantina privada; dois banheiros para o sexo masculino e feminino (para alunos e professores); bebedouro; espaço recreativo; sala de coordenação; sala de direção; sala de secretaria. Além disso, esta escola apresenta um quadro com 27 professores, além de dois funcionários de serviços gerais, um vigilante, uma secretária do setor financeiro, um coordenador do ensino infantil, um coordenador do ensino fundamental, um coordenador do ensino médio e uma diretora geral.

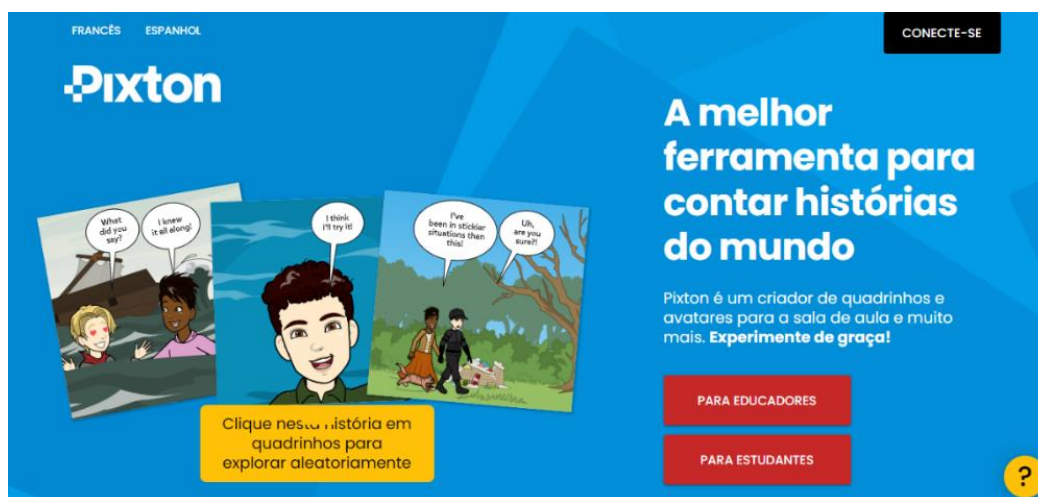
O público-alvo da presente pesquisa foram alunos da 1ª e 3ª séries do ensino médio, sendo nove discentes desta e oito daquela série. A referida escola particular não possui muitos estudantes matriculados, sendo recente a oferta de salas de turma do 3º ano, o que justifica o quantitativo de estudantes que participaram da pesquisa. O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de comparar os resultados obtidos a partir do ensino de gases por meio dos métodos tradicionais, utilizando o quadro branco e pincel em uma aula expositiva, com um

método de ensino utilizando HQ sobre gases. É oportuno salientar que a realização desta pesquisa com a turma da 1ª série se justifica devido o conteúdo de gases fazer parte do currículo da referida turma, enquanto a aplicação para a 3ª série se deu por dois motivos: revisão do conteúdo em questão para que os alunos pudessem se preparar para possíveis vestibulares e para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além da pequena quantidade de discentes contida na primeira série, visto que a escola havia implementado o ensino médio há pouco tempo.

3.3 Construção da História em Quadrinhos

A HQ foi criada com o auxílio da plataforma Pixton (figura 2). Sendo que sua construção se deu em etapas. Primeiramente, todas as falas e os cenários desejados foram criados, e somente após a finalização desta etapa é que a HQ foi criada na plataforma mencionada. Esta HQ possui seis personagens, dos quais alguns receberam nomes em homenagens a alguns gases nobres. São eles: Argônio (personagem principal), Hélio (irmão de Argônio), pai de Argônio, Neônio, Criptônio e uma professora de Química. O enredo da HQ acontece na casa do Argônio e na escola em que ele estuda.

Figura 1 - Plataforma Pixton.



Fonte: Autoria própria, 2024.

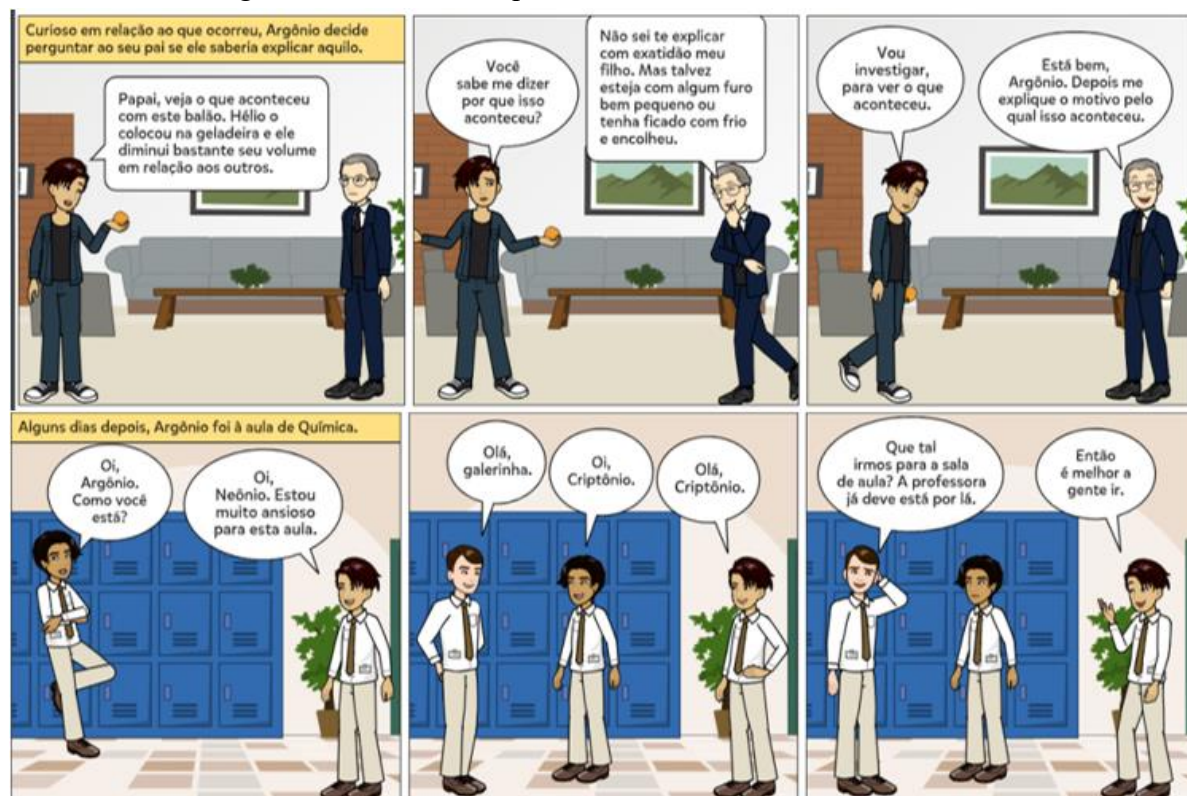
A HQ construída pode ser vista na sequência, conforme as figuras 3-9:

Figura 3 - História em quadrinhos.



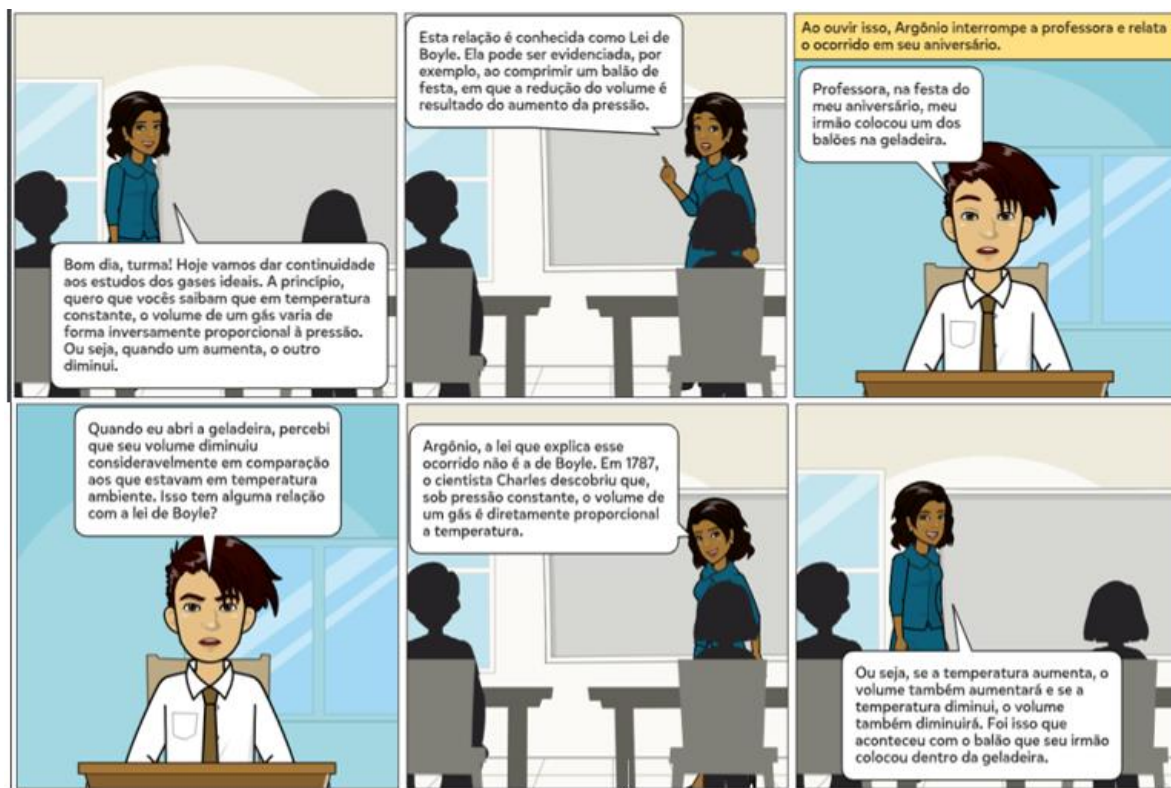
Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 4 - História em quadrinhos.



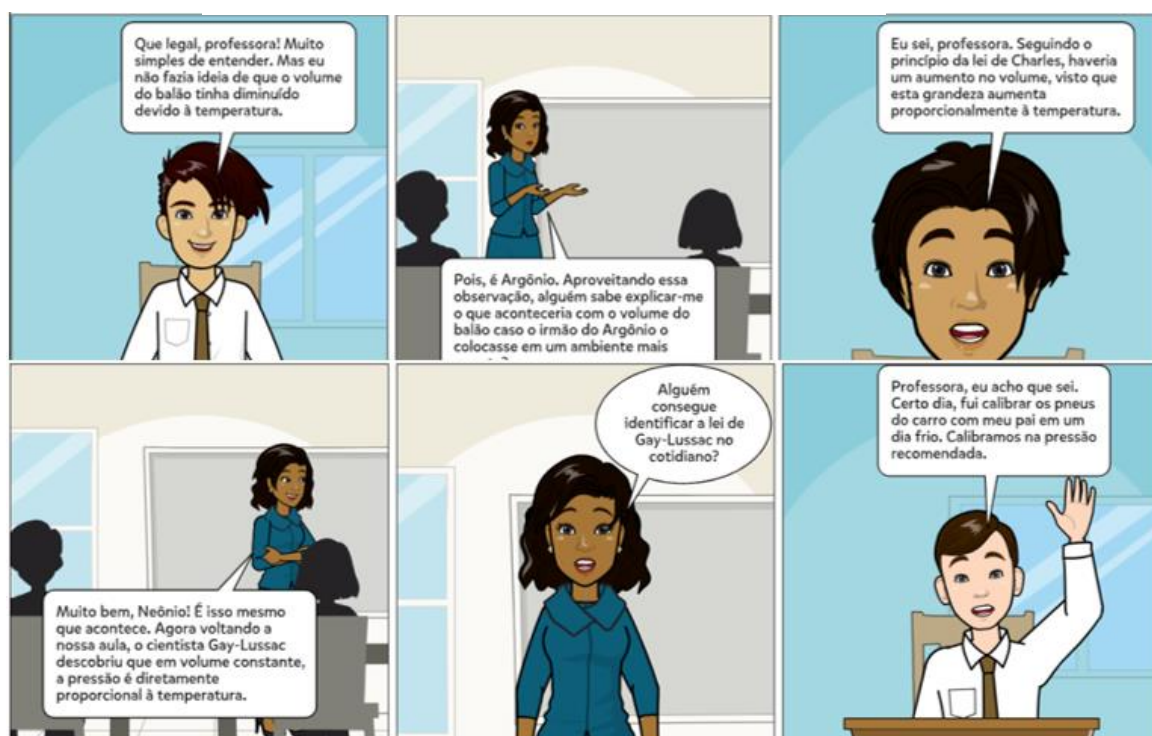
Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 5 - História em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 6 - História em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 7 - História em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 8 - História em quadrinhos



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 9 - História em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria, 2023.

3.4 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu a partir de dois questionários, os quais continham questões abertas e fechadas (Mattar; Ramos, 2021) e observações sobre os discentes ao longo do processo de realização da pesquisa, seguindo o mesmo princípio para ambas as turmas analisadas. Esses questionários foram produzidos utilizando a plataforma Google Forms, sendo que os alunos os responderam utilizando os seus aparelhos celulares após a realização de uma aula expositiva e após a realização de uma aula utilizando a HQ. Tais questionários continham questões sobre o conteúdo gases e questões voltadas para obtenção da opinião dos estudantes em relação aos métodos de ensino utilizados durante a pesquisa.

Em um primeiro momento, o conteúdo abordado (gases) foi abordado por meio de exposição oral utilizando o quadro branco e o pincel. Logo após a aula expositiva, o primeiro questionário foi concedido aos discentes, tanto da 1ª quanto da 3ª série, e as respostas foram

coletadas.

Em um segundo momento, o mesmo conteúdo foi abordado utilizando a HQ como recurso didático e, após a finalização em ambas as séries, os estudantes responderam ao questionário final. Ao longo desta etapa, realizou-se anotações sobre o comportamento dos discentes. Tanto o questionário inicial quanto as observações realizadas no primeiro momento foram utilizados como parâmetros a fim de comparação com os resultados obtidos na segunda etapa, tendo em vista que esses questionários eram iguais e a única diferença entre eles está associada ao acréscimo de algumas questões sobre a aplicação de HQ como estratégia didática ao segundo questionário.

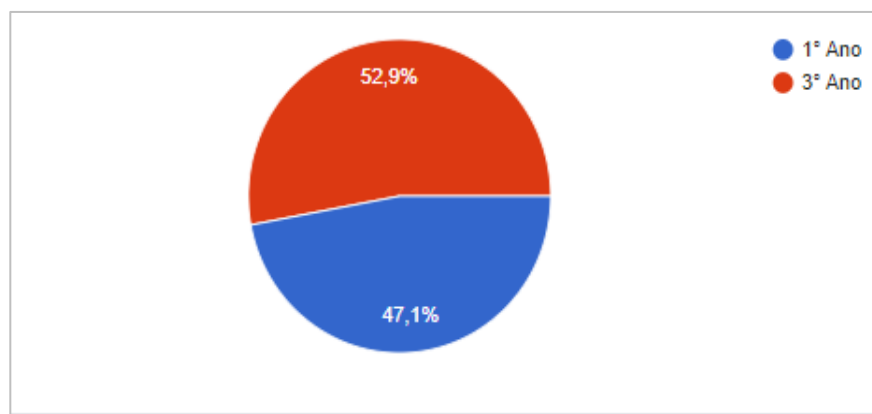
As respostas das perguntas abertas serão destacadas nos Resultados e Discussão, sendo que estas perguntas serão escritas em *itálico*. Para identificar os estudantes, utilizar-se-á dos seguintes códigos: ESTUDANTE 1A ou ESTUDANTE 3A, sendo que o número 1 indica que o discente pertence à primeira série e a letra subsequente ao número serve para especificar o estudante, sendo que o mesmo deve ser seguido para o ESTUDANTE 3A, em que o número 3 indica que os discentes pertencem à terceira série e as letras subsequentes visam distinguir os estudantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experiências dos estudantes com HQ

Sobre o conteúdo gases que foi abordado com as turmas de 1ª e 3ª série, foi realizado uma introdução do conteúdo e na sequência foi abordado sobre transformação e efusão gasosa (previsto para ser abordado à primeira série), e como revisão para a turma de 3ª. Ademais, nos dois momentos da aplicação dos questionários, todos os alunos se fizeram presentes, conforme ilustra a figura 10.

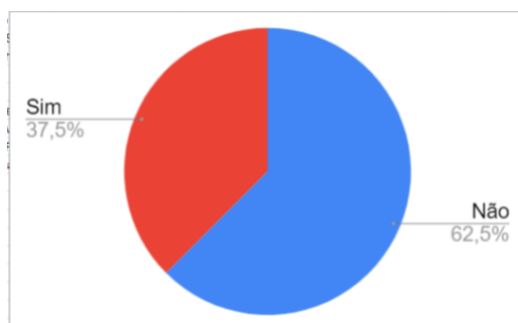
Figura 10 - Percentual de discentes que participaram da pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2024.

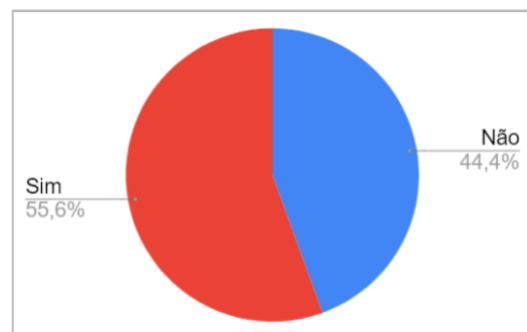
Durante a resolução do questionário inicial, as turmas da 1ª e 3ª série foram submetidas a uma questão que os perguntava se eles já estudaram algum conteúdo utilizando HQ. Os resultados para a turma da 1ª e 3ª série estão ilustradas pelas Figuras 11 e 12, respectivamente:

Figura 11 - Percentual de alunos da primeira série que estudaram algum conteúdo utilizando HQ.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 12 - Percentual de alunos da terceira série que estudaram algum conteúdo utilizando HQ.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Os resultados obtidos para a 1ª não estão de acordo com o que se esperava, pois, conforme Santos e Garcia (2017), nos últimos anos, houve um aumento significativo de professores que começaram a utilizar HQ como estratégia didática em diversas disciplinas, além de que os livros didáticos costumam abordar tal gênero textual, o que se esperaria então uma maior difusão entre as práticas docentes para com a utilização desta ferramenta didática. No entanto, de acordo com a figura 11 apenas 37,5% dos alunos desta série afirmaram que já utilizaram HQ para estudar um determinado conteúdo. Isso pode estar associado aos seguintes fatores: seus professores podem ter optado por utilizar uma outra estratégia de ensino, bem como, a manutenção da metodologia tradicional para a realização das aulas, visto que é o método mais utilizado na educação brasileira (Marques *et al.*, 2021); os discentes podem ter faltado no dia em que o professor a utilizou ou até mesmo pelo fato de que eles não se lembrem, caso o professor tenha utilizado a HQ durante as aulas. Por outro lado, os resultados obtidos com os discentes da 3ª estão mais próximos ao esperado, pois 55,6% destes responderam que já estudaram algum conteúdo utilizando HQ, além de já estarem na fase final da Educação Básica, o que se espera que tenham vivenciado experiências didáticas outras que os estudantes do primeiro ano.

Os alunos também responderam a seguinte questão: *Você gostaria que conteúdos de Química fossem abordados por meio de HQ?* Esta questão, a fim de comparação, foi utilizada tanto no questionário inicial quanto no final. Algumas das respostas dos discentes, perante o questionário inicial foram destacadas abaixo:

De forma moderada, pois acredito que as HQs facilitarão a aprendizagem e irá me ajudar a compreender um assunto que não domino e que tenho dificuldades. (ESTUDANTE 1A)

Sim, porque acredito que facilite os estudos de Química. (ESTUDANTE 1B)

Sim, porque deixará o conteúdo mais dinâmico e fugirá um pouco do tradicional. (ESTUDANTE 3A)

Sim. Pois, novas formas de ensino podem ampliar o aprendizado. (ESTUDANTE 3B)

Os resultados obtidos nesta questão demonstraram que os alunos, tanto da 1ª quanto da 3ª série, foram favoráveis (mesmo que de forma moderada, a partir da opinião do ESTUDANTE 1A) para a utilização da HQ para o ensino de outros conteúdos de Química. Conforme as respostas destacadas, alguns alunos acreditam que esta estratégia didática pode favorecer um processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo, além de ampliar a aprendizagem, o que está de acordo com o que foi constatado por Almeida et al. (2021). Em relação ao questionário aplicado após a utilização da HQ, os estudantes apontaram:

Sim. Porque eu consegui aprender bastante e de uma forma bem dinâmica. (ESTUDANTE 1A)

Sim. Pois deixa a aula mais prática e dinâmica, e auxilia para termos melhor atenção no conteúdo. (ESTUDANTE 1B)

Sim, pois a dinâmica ajuda durante aprendizagem. (ESTUDANTE 3A)

Sim. Pois torna o aprendizado mais dinâmico. (ESTUDANTE 3B)

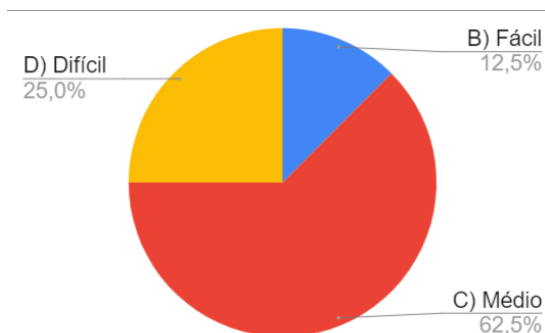
Conforme os excertos, os estudantes gostariam de aprender outros conteúdos de Química com auxílio de HQ, e que essa estratégia pedagógica trouxe, de uma forma geral, uma experiência positiva para eles. Para ilustrar isso, observa-se que a ESTUDANTE 1A, a qual recomendou uma utilização moderada de HQ no questionário inicial antes da aplicação desta estratégia. Já no segundo questionário, afirmou que com a HQ que conseguiu aprender muito e de uma forma bem dinâmica o conteúdo de gases. Isso está associado ao fato de que a utilização de HQ pode proporcionar uma aprendizagem com essas características, pois tal forma de aprender também foi constatada por Martins (2009) em uma pesquisa sobre a utilização de HQ como estratégia didática no ensino de Química na educação básica.

4.2 O ensino de gases: comparando a metodologia tradicional e a HQ como estratégia didática

A utilização de HQ pode trazer diversas vantagens para o processo de ensino-aprendizagem, tal como a sua dinamização e isso provavelmente foi constatado durante a realização desta pesquisa, já que houve interações mais intensas durante a aplicação dessa estratégia didática, tanto pelos alunos da 1ª quanto da 3ª série. Diante disso, a presente pesquisa também se objetivou em comparar os métodos utilizados: HQ e metodologia tradicional. Para isso, os discentes de ambas as turmas foram submetidos a perguntas que possibilitassem esta comparação.

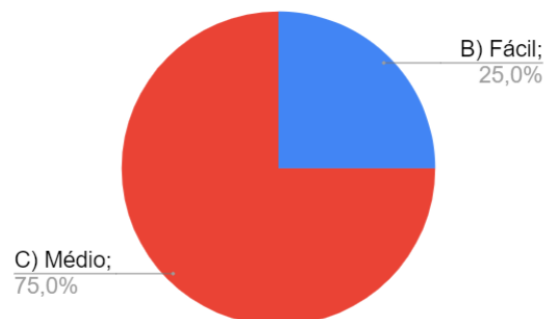
A primeira pergunta foi a seguinte: *No que tange ao estudo dos gases ideais por meio de métodos tradicionais, utilizando somente o quadro branco e o pincel, qual nível de dificuldade você daria em aprender por este método?* Os alunos tinham as seguintes alternativas para marcar: *A) Muito fácil; B) Fácil; C) Médio; D) Difícil*. Esta pergunta foi aplicada tanto no questionário inicial quanto no final, com o intuito de observar se a utilização desta metodologia causaria alguma mudança em relação ao nível de dificuldades que os estudantes tinham em mente sobre os métodos tradicionais de ensino. Os seguintes resultados foram obtidos para a 1ª série:

Figura 13 - Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 1ª série, questionário inicial.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 14 - Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 1ª série, questionário final.



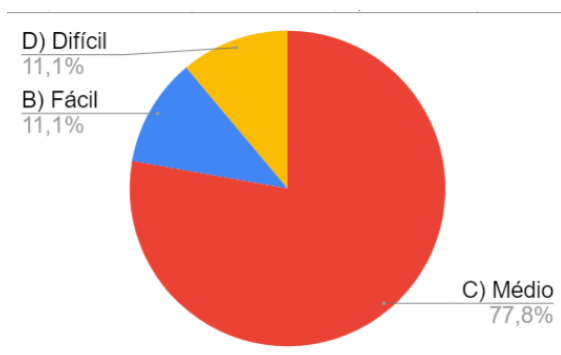
Fonte: Autoria própria, 2024.

De acordo com os resultados da figura 13, nenhum aluno considerou que a aprendizagem por meio de métodos tradicionais é muito fácil e que apenas um aluno (12,5%) afirmou que é fácil aprender utilizando esta metodologia. Por outro lado, observa-se que a maioria afirmou que a aprender utilizando o método tradicional apresenta dificuldade mediana. Essas constatações podem ter motivos diversos, tal como a falta de interação entre os estudantes durante o processo de ensino que envolva métodos tradicionais, bem como a falta de estímulo e motivação. Leite e Lima (2015) observaram que as metodologias tradicionais não contribuem para a motivação e nem para o estímulo dos alunos em aprenderem Química, e isso ocorre muito devido ao formato como as aulas são conduzidas, sobretudo, pela repetição de fórmulas e sem estabelecer laços com o cotidiano do alunado. O que foi observado por estes pesquisadores pode ter relação direta com os resultados obtidos na figura 13.

Em relação à figura 14, observa-se que inicialmente, 25% afirmaram que é difícil aprender via método tradicional, mas quando se empregou a HQ houve um relativo aumento no número de alunos que afirmaram ser fácil e médio aprender via método tradicional, e nenhum aluno pontuando ser difícil preparar-se por ele. Assim, o número de discentes que consideram a utilização de HQ mais favorável às aprendizagens quando comparado ao método tradicional, para o nível médio de dificuldades aumentou de 62,5% para 75%. De uma forma geral, esses dados podem indicar que ainda há dificuldades medianas na aprendizagem de gases, mesmo utilizando a HQ, e provavelmente nem todos os discentes tiveram uma afinidade muito boa com a HQ, pois, conforme Cruz (2008), cada indivíduo aprende de uma maneira diferente. Consequência disso foi a observação de uma mudança em relação ao grau de dificuldades que os discentes achavam do ensino tradicional.

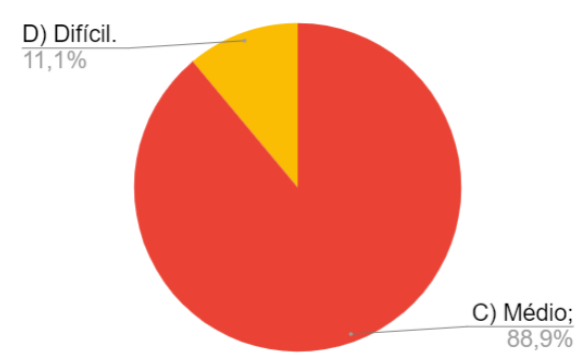
Os resultados obtidos para a turma da terceira série estão na sequência (figuras 15 e 16):

Figura 15 - Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 3ª série, questionário inicial.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 16 - Nível de dificuldade do ensino tradicional para os alunos da 3ª série, questionário inicial.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Assim como na 1ª série, nenhum aluno considerou que a construção da aprendizagem por meio de métodos tradicionais era muito fácil. No entanto, a figura 15 mostra que somente 1 aluno (11,1%) considerou que aprender por meio deste método é difícil. Outro ponto a ser destacado é que a maioria considerou que aprender por meio dos métodos tradicionais tem um grau médio de dificuldade, e este resultado corrobora com os obtidos pela primeira série.

Em comparação com os resultados obtidos na figura 15, observa-se que após a aplicação da HQ (figura 16) nenhum aluno da 3ª série julgou ser fácil aprender por meio de métodos tradicionais, sendo que um (11,1%) discente considerou ainda ser difícil (manteve-se a mesma proporção percentual para a aplicação de metodologias tradicionais) e 88,9% disseram que este método de ensino tem um nível de dificuldade intermediário, ou seja, apesar de ser uma metodologia distinta, sua aplicação aponta ainda dificuldades de aprendizagem dos estudantes, pelo nível de dificuldade intermediário apresentado pela figura 16. Isso pode estar associado ao fato de que eles não tiveram uma boa afinidade com a utilização de HQ. Outra possibilidade de interpretação desses resultados podem estar associados à forma como foi abordado o conteúdo de gases com eles (via revisão), uma vez que, podem ter estudantes que não conseguiram aprender o conteúdo pela revisão, se quando tiveram o contato pela primeira vez com o conteúdo também já haviam apresentado dificuldades, ou seja, pode ser que não conseguiram aprender no primeiro contato com o conteúdo e, com a revisão, possa ter

conseguido aprender uma parte da matéria, mas que não foi o suficiente para o entendimento geral do conteúdo.

Além disso, após a aplicação da HQ os alunos de ambas as séries também responderam a seguinte questão aberta: *A HQ despertou o seu interesse em aprender mais sobre gases ideais?* Todos os estudantes da 1ª série afirmaram que a utilização desta estratégia didática despertou seu interesse em aprender mais sobre os gases, sendo que algumas das respostas merecem ser destacadas:

Sim, pois foi possível enxergar de forma simples alguns fenômenos que acontecem no dia a dia. Como é o caso de a diminuição do volume do balão devido a temperatura diminuir. (ESTUDANTE 1A)

Sim, porque ocorreu muita interação durante a leitura da HQ. (ESTUDANTE 1B)

Sim, foi muito divertido aprender utilizando HQ. (ESTUDANTE 1E)

A contextualização do conteúdo com o cotidiano do aprendiz é um dos fatores relevantes que contribuiu para a construção de seu conhecimento, além de estimular o seu interesse por determinados conteúdos em processo de estudo (Kato; Kawasaki, 2011) e, neste particular, aqueles relacionados com a disciplina de Química. Nesse sentido, a utilização da HQ se torna assertiva, pois ela permite que o professor trabalhe por meio de textos ou imagens os fenômenos que acontecem no cotidiano dos alunos. Isso fica claro ao se analisar o comentário da ESTUDANTE 1A, a qual afirmou que foi possível enxergar de forma simples alguns fenômenos presentes no seu dia a dia, o que despertou sua curiosidade em aprender mais sobre gases.

Observações semelhantes às constatadas para a turma da primeira série, também foram observadas por Silva (2016). Esta pesquisadora trabalhou com a utilização de HQ como recurso didático no ensino de Química Orgânica no Ensino Médio e observou que o público-alvo da pesquisa ficou mais interessado em estudar esta área da Química após a utilização de HQ justamente pelo fato de que ela promove a contextualização do ensino, além de contribuir para a produção de um processo de aprendizagem mais dinâmico.

Em relação aos discentes da 3ª série, observou-se resultados de natureza parecida aos da 1ª série, pois todos afirmaram que a utilização de HQ os estimulou a aprender mais sobre gases. Algumas respostas foram destacadas abaixo:

A HQ passa o assunto de forma a unir o cotidiano com o ambiente escolar, despertando assim uma curiosidade e o interesse do leitor pelo assunto. (ESTUDANTE 3D)

Sim, muito. O modo dinâmico como os gases foram abordados me fez perceber coisas que antes não percebia. (ESTUDANTE 3E)

Os comentários desses alunos mostram a similaridade com os resultados obtidos na turma da 1ª série. Isso mostra que a utilização de HQ pode tornar a aprendizagem de um determinado conteúdo mais interessante, e isso decorre sobretudo do fato de que ela permite dinamizar e contextualizar o assunto a ser estudado.

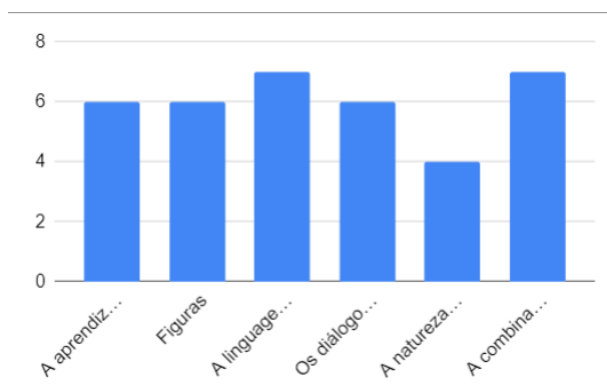
É válido ressaltar que os dados anteriores mostram uma contradição, tanto para os estudantes da primeira quanto da terceira série, pois apesar de indicarem um maior interesse, esse fator quando associado à aprendizagem, não é tão evidente, pois os gráficos 13 e 14 (para os estudantes do primeiro ano) e os gráficos 15 e 16 (para estudantes do terceiro ano) apontam que o destaque é para o nível de dificuldade é intermediário para a aprendizagem via HQ quando comparado com a utilização do método tradicional.

A fim de analisar quais foram os elementos presentes na HQ que mais chamaram a atenção e mais contribuíram para a aprendizagem, os alunos também responderam à seguinte questão: *Qual(is) elemento(s) específico(s) dentro da HQ você considera útil(eis) para o aprendizado dos gases ideais? Pode marcar mais de uma alternativa.* Essa pergunta continha as seguintes alternativas:

- A aprendizagem interativa;
- Figuras, pois facilitam e estimulam a compreensão do conteúdo;
- A linguagem escrita, tendo em vista que é simples e de fácil compreensão;
- Os diálogos entre os personagens, uma vez que envolve aspectos relacionados do seu cotidiano do estudante;
- A natureza gráfica, visto que estimula a imaginação, permitindo que o estudante criar uma experiência visual dinâmica;
- A combinação de texto e imagens, pois permite uma apresentação dinâmica e lúdica, aumentando o engajamento do estudante na assimilação dos princípios relacionados aos gases ideais;
- Nenhum elemento presente na HQ contribui para aprender o conteúdo gases ideais.

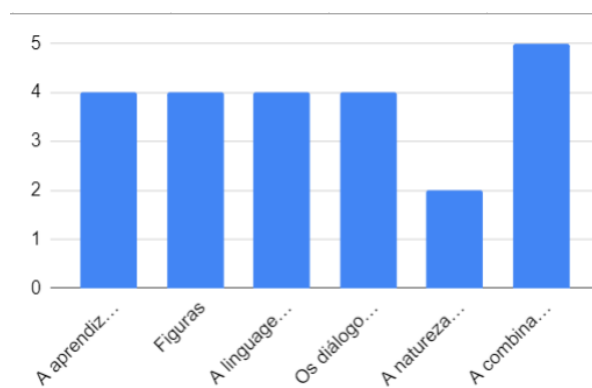
Os resultados obtidos na 1ª série e na 3ª série para essa pergunta estão contidos na figura 17 e 18, respectivamente:

Figura 17 - Elementos da HQ escolhidos pelos alunos da 1ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 18 - Elementos da HQ escolhidos pelos alunos da 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Na figura 17, observamos que nenhum estudante afirmou que todos os elementos eram inúteis para a aprendizagem dos gases. Pelo contrário, cada aluno selecionou ao menos um elemento como sendo útil para este processo. Dentre estes elementos, podemos destacar a linguagem escrita e a combinação de texto e imagens, os quais foram escolhidos por sete alunos como sendo útil na HQ para aprender sobre gases. Isso relaciona-se sobretudo com o modo como essa estratégia didática é estruturada, a qual possui uma linguagem escrita de fácil compreensão, contém caráter lúdico e se relaciona com o cotidiano dos discentes. Além disso, é possível observar também que a aprendizagem interativa, as figuras e os diálogos entre personagens foram outros pontos importantes na aprendizagem do conteúdo relativo à pesquisa, os quais foram lembrados por seis discentes da 1ª série, pois também são aspectos muito relevantes quando se propõe trabalhar com a HQ (Magalhães, 2020).

No que se refere aos resultados obtidos para a 3ª série, é possível notar (figura 18) que todos os discentes apontaram que pelo menos um elemento foi importante para a aprendizagem dos conteúdos dos gases. O principal elemento a ser destacado é a combinação de textos e imagens, o qual foi escolhido pela maioria dos alunos (cinco discentes ao todo). Mas outro fator a ser destacado é que quatro alunos também afirmaram que a aprendizagem interativa, as figuras, a linguagem escrita e os diálogos entre os personagens também foram importantes para aprender sobre os gases. Observa-se uma grande similaridade entre os resultados obtidos na 1ª e 3ª séries, no que tange aos elementos mais escolhidos.

Os resultados expostos nas figuras 17 e 18 mostram que alguns fatores podem ter relevância no processo de ensino e aprendizagem, tal como: interação, figuras, combinação de textos e imagens e linguagem escrita. Esses fatores, muitas vezes, não são encontrados no ensino tradicional, o qual, por exemplo, não possibilita um processo de aprendizagem em que

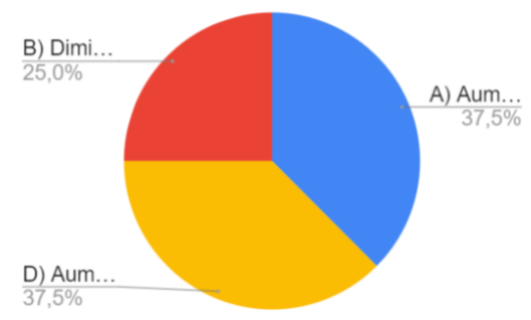
a interação esteja presente, tendo em vista que o aluno atua passivamente durante a aquisição do conhecimento. E isso pode significar que a utilização de HQs como estratégia didática pode promover características ao processo educacional de aprendizagem que não são notadas no ensino tradicionalista.

4.3 Contribuições do uso da HQ no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo gases

Com o intuito de analisar a contribuição da HQ no processo de ensino e aprendizagem de gases ideais, os alunos foram submetidos às questões referentes a este conteúdo. Eles resolveram esses problemas depois da aplicação da metodologia tradicional e, também, depois da utilização da HQ.

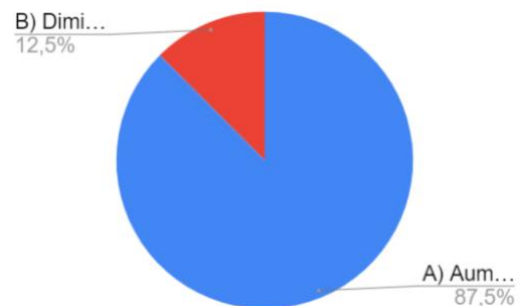
Em relação à 1ª série, os discentes foram submetidos, tanto na aplicação da metodologia tradicional quanto na aplicação da HQ, à seguinte questão: *João pegou um sistema gasoso e o aqueceu. Diante disso, assumindo que essa mudança de temperatura aconteça em volume constante, o que você acha que irá acontecer com a pressão do sistema?* Esta pergunta continha as seguintes alternativas: *A) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas diretamente proporcionais; B) Diminuir, uma vez que o aumento da temperatura diminui a agitação térmica das moléculas; C) Não acontecerá nada, já que a temperatura não é capaz de influenciar a pressão; D) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas inversamente proporcionais.* Sendo que a resposta correta corresponde à alternativa “A” e os seguintes resultados foram observados:

Figura 19 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 20 - Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.



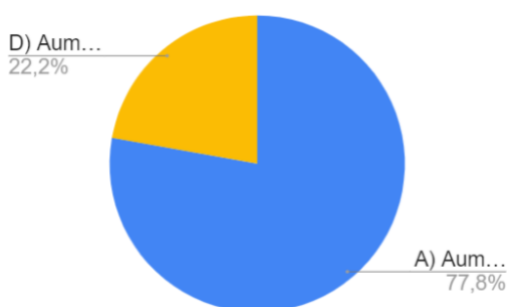
Fonte: Autoria própria, 2024.

Conforme se observa na figura 19, somente 37,5% dos discentes conseguiram marcar a alternativa correta. Isso pode estar associado ao modo como a aula sobre gases foi conduzida, por meio da exposição de conteúdos, ou seja, via método tradicional, pois, de acordo com Rolim (2022), este método de ensino não contribui significativamente para que os alunos possam assimilar os conteúdos, visto que isso é feito de forma passiva.

Os resultados da figura 20, quando comparados aos da figura 19, mostram que os discentes conseguiram obter uma porcentagem de acerto bem mais alta, 87,5%. Isso pode estar associado sobretudo ao modo como a aula foi conduzida nesta etapa da pesquisa, por meio da utilização da HQ como estratégia didática. Isso fundamenta-se no fato de que outros pesquisadores (Martins, 2009; Barros, 2021) também obtiveram resultados semelhantes. E esses resultados podem ter uma ligação direta com o formato de aprendizagem proporcionado pela HQ: dinâmica, interativa, divertida e contextualizada. O que mostra que o estudo dos gases por meio da HQ foi mais proveitoso quando comparado à utilização da metodologia tradicional.

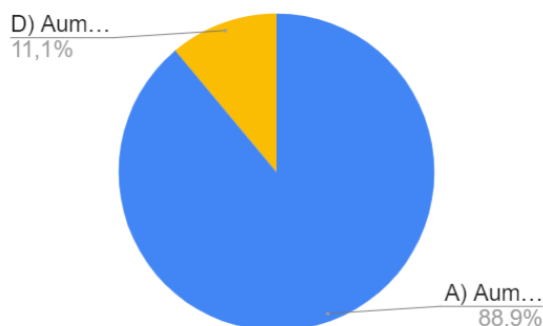
Essa mesma questão também foi respondida pelos discentes da 3ª série, os resultados obtidos estão expressos na figura 21 e 22:

Figura 21 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 22 - Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.



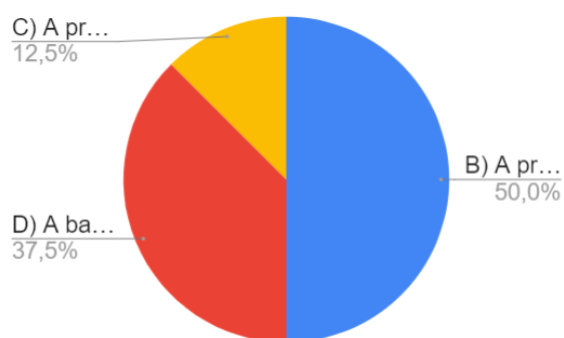
Fonte: Autoria própria, 2024.

Os resultados da figura 21 mostra que somente 22,2% dos alunos erraram essa questão, ou seja, de uma forma geral eles tiveram um bom desempenho, haja vista que mais de 77% conseguiram marcar a alternativa correta. Esse desempenho inicial foi bem superior aos dos alunos da primeira série (figura 19), mas isso pode ter relação sobretudo com o fato de que os estudantes da 3ª série já viram o conteúdo de gases antes, o que facilitou na compreensão deste, pois o conhecimento prévio é um fator determinante no processo de ensino-aprendizagem (Oliveira, 2015). Por sua vez, os resultados da figura 22 mostram que após a utilização da HQ

um percentual maior de alunos (88,9%) marcou a alternativa correta, ou seja, uma quantidade maior quando comparado ao primeiro momento deste questionário, em que 77,78% acertaram a questão. Isso mostra, também, que a utilização da HQ para a terceira série contribuiu para a aprendizagem dos discentes.

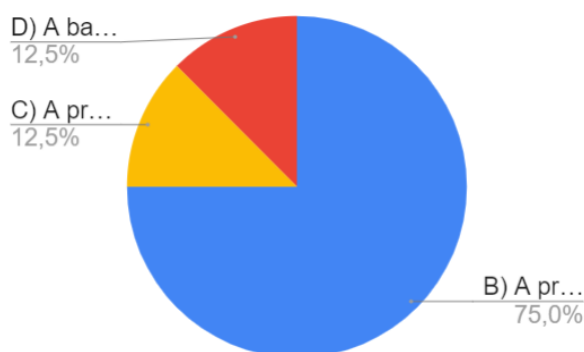
Além da questão anterior, os discentes de ambas as séries responderam à questão a seguir, a qual contém a alternativa “B” como sendo correta: *Um balão é comprimido isotermicamente com muita força. Diante disso, pode-se afirmar que: A) A pressão, assim como a temperatura, aumentará; B) A pressão irá aumentar e o volume irá diminuir; C) A pressão e o volume irão diminuir; D) O balão sofrerá somente alteração no seu volume.* A figura 22 e 23 mostram os resultados obtidos para a 1ª série após a aplicação da aula tradicional:

Figura 23 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 24 - Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.

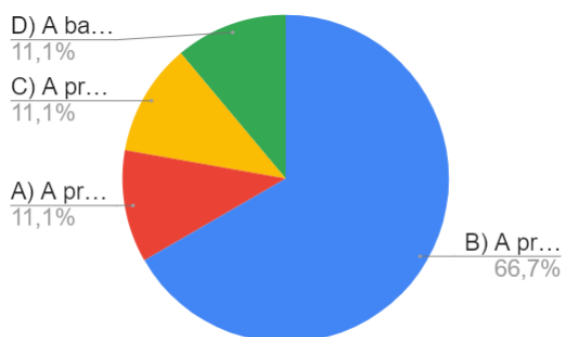


Fonte: Autoria própria, 2024.

A figura 23 mostra que somente 50% dos alunos conseguiram acertar a questão, um percentual mediano. Esse resultado, novamente, pode ser um reflexo da metodologia utilizada e isso pode ser comprovado ao se analisar os resultados obtidos quando os discentes resolveram essa questão após a aula com o auxílio da HQ. Conforme se observa na figura 23, houve um aumento percentual em termos de acertos após a questão ser respondida pelos educandos na etapa final, o que indica a contribuição positiva da HQ para a aprendizagem dos gases ideais.

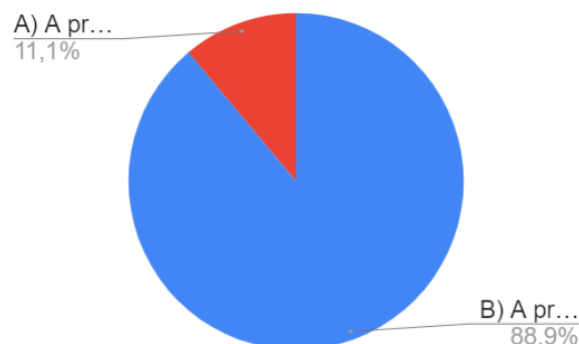
Em relação às respostas sobre essa questão para a 3ª série, os resultados constatados estão expressos nas figuras 25 e 26:

Figura 25 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 26 - Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.

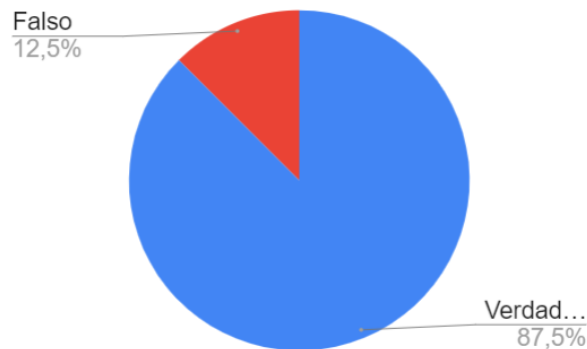


Fonte: Autoria própria, 2024.

A figura 25 mostra resultados com um bom percentual de acerto para a terceira série, o que pode ser justificado pelos mesmos motivos citados anteriormente: a bagagem de conhecimento já adquirida ao longo dos três anos de Ensino Médio. Por sua vez, os resultados da etapa final, em comparação com os obtidos na figura 25, mostram que os educandos conseguiram ter maior eficácia, em termos de acertos, com a utilização da HQ. Isso está embasado no fato de que o percentual de respostas certas aumentou para mais de 88%.

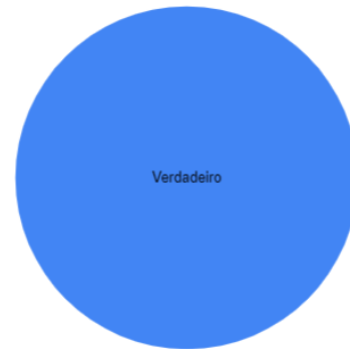
Outra questão abordada envolve a efusão gasosa, ela contém o seguinte enunciado para os discentes jugarem como falsa ou verdadeira: *A efusão gasosa acontece quando um gás se dispersa através de outros gases. Um exemplo prático de efusão gasosa é apresentado no vazamento de gás de cozinha. Quando ocorre um vazamento, as moléculas do gás se dispersam na atmosfera, e a presença de um composto à base de enxofre confere ao gás um odor característico, permitindo sua detecção, ou seja, conseguimos sentir o odor.* Sendo esta afirmativa verdadeira. Após a aplicação da metodologia expositiva e da HQ, os alunos da 1ª série julgaram essa questão (figura 27 e 28) da seguinte maneira:

Figura 27 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 1ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 28 - Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.

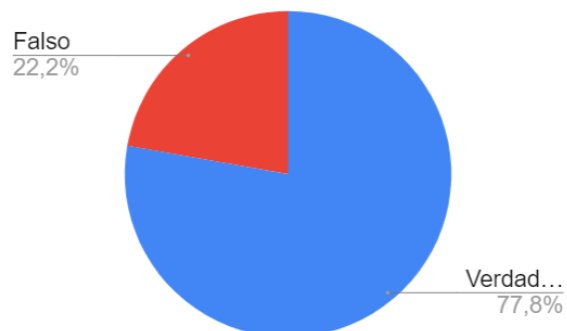


Fonte: Autoria própria, 2024.

Os resultados explícitos na figura 27 já indicavam resultados satisfatórios para a maioria da sala, com o emprego de métodos tradicionalista neste primeiro momento. No entanto, é válido salientar que para alguns conteúdos os alunos têm uma propensão maior em aprendê-los, o que pode justificar essa alta porcentagem. No que se refere aos resultados obtidos após a aplicação da HQ, como mostra a figura 28, todos os alunos marcaram a alternativa correta. Desse modo, é possível perceber que os discentes responderam à questão de forma coerente após a utilização da HQ.

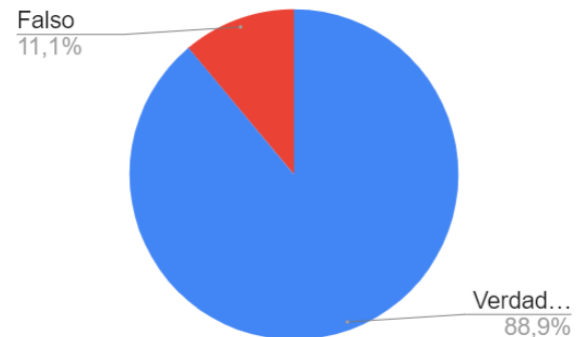
Em relação às respostas obtidas para a 3ª série, os resultados são apresentados nas figuras 29 e 30:

Figura 29 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 30 - Resultados obtidos na etapa final para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

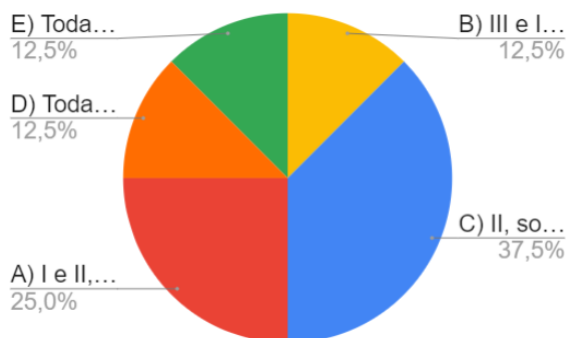
De acordo com a figura 29, muitos alunos da 3ª série conseguiram marcar a resposta correta, o que significa que eles conseguiram assimilar os conteúdos inicialmente. No que tange aos resultados contidos na figura 30, em relação ao primeiro momento em que a turma respondeu à essa questão, houve um aumento de 11,1% em termo percentuais, no que se refere aos acertos, pois 88,9% dos educandos conseguiram marcar a alternativa certa.

Por fim, os discentes também responderam à questão a seguir: *Um químico realizou três mudanças em um sistema gasoso. A cada mudança, ele mantinha constante a pressão, a temperatura ou o volume, conforme os itens abaixo:*

I- Compressão isotérmica; II- Aquecimento isovolumétrico; III- Aquecimento Isobárico; IV- Expansão isotérmica.

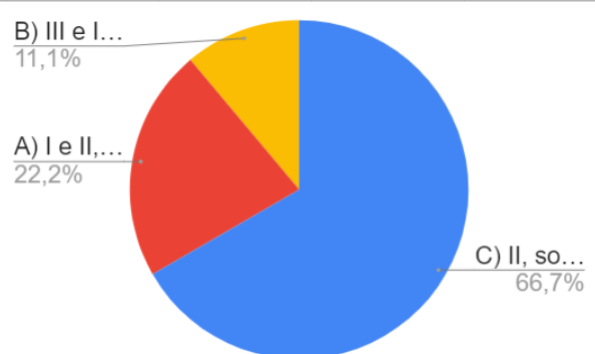
Qual(is) dos itens representa uma mudança em que a volume se mantém constante? Essa questão apresentava as seguintes alternativas: A) I e II, somente; B) III e IV, somente; C) II, somente; D) Todas as alternativas estão corretas. O gabarito para esta questão é a letra “C” e os resultados da etapa inicial e da etapa final para a 1ª série estar na figura 31 e 32, respectivamente:

Figura 31 - Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 32 - Resultados obtidos na etapa final para a 1ª série.



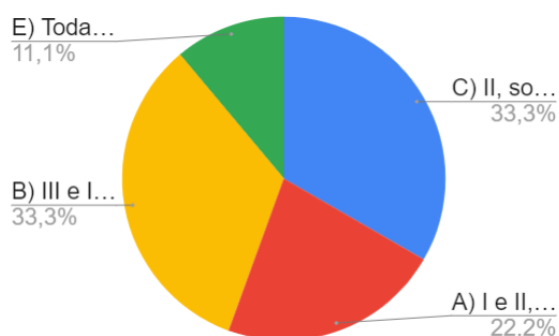
Fonte: Autoria própria, 2024.

A análise da figura 31 evidencia que menos da metade dos discentes marcaram a alternativa correta, o que pode significar lacunas de aprendizagem deixadas pelo uso do método tradicionalista de ensino na construção do conhecimento mínimo necessário para que o discente pudesse compreender melhor esse problema. No entanto, ao se analisar a figura 32, a qual traz dados referente à etapa final da pesquisa em relação a questão acima, ratifica-se a importância que a HQ exerceu frente à aprendizagem dos conhecimentos relativos aos gases, pois esses

resultados mostram que mais de 66% dos alunos conseguiram marcar a alternativa correta após a aplicação da HQ, o que mostra que esta estratégia contribuiu de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem.

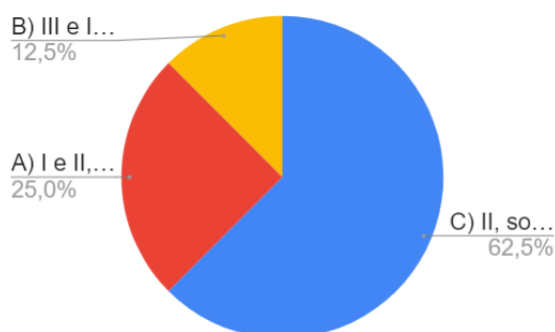
A turma da 3ª série também respondeu à questão citada anteriormente. Os seguintes resultados foram obtidos:

Figura 33 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 34 - Resultados obtidos na etapa inicial para a 3ª série.



Fonte: Autoria própria, 2024.

É mostrado pela figura 33 que somente 33,3% dos discentes conseguiram marcar a alternativa correta, um resultado próximo aos obtidos inicialmente pela 1ª série. Este índice pode estar relacionado também associamos esse resultado ao mesmo motivo citado anteriormente: a metodologia tradicional. Isso fica claro ao analisar o que foi obtido para os educandos da terceira série após a aplicação da HQ (figura 34), pois esses dados mostram que a HQ potencializou a aprendizagem dos discentes de tal forma que eles foram capazes de aumentar o percentual de acerto da turma em quase 30%.

Em síntese, os resultados obtidos para ambas as séries mostraram que a utilização da HQ como estratégia didática no ensino de gases ideais contribuiu de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos desta pesquisa, mostrando, ainda, que a utilização da HQ proporcionou melhores resultados quando comparado ao ensino tradicional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, conclui-se que a utilização de HQ como estratégia didática no ensino de gases no ensino de Química apresentou contribuições relevantes para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da primeira e terceira séries do Ensino Médio. Além de que esta metodologia teve uma boa aceitação por parte dos alunos, os quais afirmaram, de uma forma geral, que a aprendizagem de gases se torna mais atrativa por meio da utilização de HQ, quando se compara com a aprendizagem por meio do método tradicional utilizado na pesquisa.

De acordo com os resultados obtidos, há indícios de que os estudantes, tanto da 1ª quanto da 3ª série, foram favoráveis à utilização da HQ para o ensino de outros conteúdos de Química. Além disso, alguns alunos destacaram que usar a HQ como estratégia didática pode contribuir para um processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Averiguou-se que ao comparar as narrativas dos estudantes sobre o método tradicional de ensino e a estratégia de ensino por meio da HQ, percebeu-se que uso dessa estratégia aumentou o interesse deles pelo conteúdo gases. Esse aumento de interesse não garantiu, necessariamente, uma aprendizagem efetiva. Mesmo assim, foi possível identificar que o desempenho dos alunos no questionário final foi superior ao desempenho destes no questionário inicial (tanto para estudantes da 1ª quanto da 3ª série) quando aplicamos os mesmos exercícios após a utilização das duas abordagens de ensino nas aulas.

Destarte, a pesquisa mostra que a utilização de HQ como estratégia didática no ensino de gases pode contribuir para uma aprendizagem significativa, como uma estratégia alternativa, promovendo uma maior interatividade entre o conteúdo e os estudantes. Sendo assim, é importante destacar que o uso de HQ não deve se limitar ao ensino de gases, podendo também a sua aplicação em temáticas variadas, sobretudo, com aqueles em que os discentes apresentam maiores dificuldades. No entanto, é válido ressaltar que a utilização de HQ não deve ser tomada como uma solução para os problemas de aprendizagens contidos na educação brasileira, pois processo de ensino-aprendizagem não é algo homogêneo.

REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, M. B. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2015.
- ALMEIDA, B. M.; ARAÚJO, M. S.; CARDOSO, N. S.; LIMA, J. R. Uso de metodologias alternativas para o ensino de ciências da natureza no município de Independência, Ceará. **RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 385-409, 2021.
- ALMEIDA, M. L. O. **Produção de histórias em quadrinhos (HQ) no processo de aprendizagem da leitura e da escrita**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Letras) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.
- ALQUINO, F. F.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI-FILHO, E.; BENEDETTI, L. P. S. Elaboração, aplicação e avaliação de uma HQ sobre conteúdo de História dos Modelos Atômicos para o ensino de Química. **Orbital: electron. J. chem**, v. 7, n. 1, p. 53-58, abr. 2015.
- ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de Química orgânica do ensino superior estudo de caso em duas universidades federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 773-782, 2021.
- ARAÚJO, L.; CARDOSO, A.; LIU, A.; DE CASTRO, M. Histórias em Quadrinhos como Estratégia Didática para o Ensino de Química em Tempos de Pandemia. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 2, p. 55-74, 23 jun. 2022.
- BANDEIRA, C. C.; BORGES, R. S.; LUZ Jr, G. E. Interface entre as histórias em quadrinhos e o ensino de Química: uma fonte de informação e incentivo à leitura. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2020.
- BARROS, J. S. **Uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) no Ensino de Química**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química), Maceió, 2021.
- BERGAMASKI, K.; LIMA, J. P. M.; SILVA, J. C. Concepções alternativas sobre gases de ingressantes do curso de Licenciatura em Química da UFS/Campus São Cristóvão. **Scientia Plena**, v. 11, n. 06, fev./jun., 2015.
- BERTOLOTO, J. S.; NAKAMURA, L. O. O.; VOLTOLINI, A. G. M. F. F. O uso de histórias em quadrinhos no ensino: teoria, prática e BNCC. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 29, 4 de agosto de 2020.
- BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. 4. Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 217–236, 2009.

Cavalcante, W. O.; NOVAIS, A. L. F; FERREIRA, F. C. L. Abordagem lúdica das questões de física: história em quadrinhos sobre cinemática. **Scientia Plena**, v. 15, n. 7, jul. 2019.

CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. P. Os quadrinhos nas aulas de Ciências Naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 35, n. 21, p. 120-145, maio/ago. 2009.

CORRÊA, G. S.; FOOHS, M. M.; TOLEDO, E. E. Histórias em quadrinhos na educação brasileira: uma revisão sistemática de literatura. **A Instrumento: Revista de estudo e Pesquisa em Educação**, Juiz de Fora, v. 23, n. 1, p. 80-96, jan./abr., 2021.

COSTA, M. L. A.; ALMEIDA, A. S.; SANTOS, A. F. A Falta de Interesse dos Alunos Pelo estudo da Química. **Educon**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 2-7, set. 2016.

CRUZ, J. M. O. Processo de Ensino-Aprendizagem na Sociedade da Informação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, set./dez. 2008.

CUNHA, R. M. História em quadrinho: um olhar histórico. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v.1, Fortaleza, 2013.

FELTRE, R. **Química: química geral**. v. 1, 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, O. M. C.; SILVA JUNIOR, P. D., **Recursos audiovisuais para o ensino** 3. ed. São Paulo: EPU, 1975.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; UCHÔA, A. M. Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes. **Educación Química**, v. 26, nº. 2, p.87-93, abri. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARONE, P. M. C.; KUNZ, G. O balão nas histórias em quadrinhos: organização da mensagem por meio da representação gráfica. **Graphica Rio**, 2011.

KATO, D. N.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização de ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KRAKHECKE, Carlos André. **Representações da guerra fria nas histórias em quadrinhos BATMAN – O Cavaleiro das Trevas e Watchmen (1979-1987)**. 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado em História) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

LEITE, B. S. **Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Rev. bras. Estud. pedagogia**, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, maio/ago. 2015.

LEITE, S. Histórias em quadrinhos e ensino de Química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 1, n. 1, 2017.

LINSINGNEN, L. V. Mangás e sua Utilização Pedagógica no Ensino de Ciências sob a Perspectiva CTS. **Ciência & Ensino**, v. 1, nov. 2007.

LUYTEN, S. B. **Mangá: o poder dos quadrinhos japoneses**. 3 ed. São Paulo: Hedra, 2012.

LUYTEN, S. B. **Histórias em quadrinhos: leitura crítica**. 2 ed. São Paulo: Paulinas, 1985.

MAGALHÃES, H. M. **Utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) como metodologia diferenciada no ensino de ácidos e bases**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional), Universidade Federal de Viçosa, 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: ATLAS S. A., 2003.

MARQUES, H. R.; CAMPOS, A. C.; ANDRADE, D. M.; ZAMBALDE, A. L. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação**, Campinas, v. 26, n. 03, p. 718-741, nov. 2021.

MARTINS, A. A. **Aplicação de Histórias em Quadrinhos como Ferramenta para o Ensino de Química**. Trabalho científico (Pós-graduação em Docência do Ensino Superior) – Faculdade Católica de Anápolis, Anápolis, 2009.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. São Paulo: Edição 70, 2021.

DIONISIO, A. P.; MACHADO, A. R.; BEZERRA, M. A. **Gêneros textuais & ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MORAES, R. C. B.; ARAÚJO, G. C. de. Produção científica sobre história em quadrinhos na Scielo (1997-2020): o que dizem as pesquisas. **Revista do PEMO**, Fortaleza, v.4, 2022.

MORTIMER, E.F. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

NUNES, A. S.; ARDONI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar – Enditrans. **Anais...** Vitória da Conquista, BA, 2010.

OLIVEIRA, A. E.; SILVA, M. M. P.; SILVA, K. R. P.; M.; SILVA, M. V. S. O papel do farmacêutico na gestão dos gases medicinais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p. 46590-46603, mai. 2021.

OLIVEIRA, N. B. **A relação do conhecimento prévio com a compreensão leitora mediante um olhar psicopedagógico**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Psicologia), João Pessoa, 2015.

RHADE, M. B. Origem e evolução das histórias em quadrinhos. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n. 5, p.103-106, 1996.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADA, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de aluno do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **SCIENTIA PLENA**, v. 9, n. 7, mar. 2013.

SANTOS, M. O.; GANZAROLLI, M. E. Histórias em quadrinhos: formando leitores. **Transinformação**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 63-75, jan./jun., 2011.

SANTOS, V. J. R.; GARCIA, R. N. A pesquisa sobre o uso dos quadrinhos no ensino das Ciências da Natureza apresentadas nos ENPECs de 1997 a 2015. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2017.

SILVA, K. K.; FARIAS FILHO, T. F.; ALVES, L. A. Ensino de Química: o que pensam os estudantes da escola pública?. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 5, dez. 2020.

SILVA, W. D. A.; SÁ CARNEIRO, C. C. B. A Licenciatura em Química como Espelhamento do Bacharelado: um olhar sobre pesquisas de pós-graduação através do Estado da Questão. **Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 28, p. 438-454. 2020.

SILVA, W. P. **Utilização de Histórias em Quadrinhos como recurso didático para o ensino de reações orgânicas no Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Federal da Paraíba, 2016.

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. Contextualização no Ensino de Química e Suas Influências para a Formação da Cidadania. **Ifes Ciência**, v. 9, n. 1, p. 1-14, out. 2023.

TORRICELLI, E. **Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química**. (Tese de livre docência), Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, 2007.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de Química: possibilidades e limites. **UNI revista**, v. 1, n. 2, abr. 2006.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista Educação**, Brasília, v. 21, n.83, p.28-55, abr./jun. 1992.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.

XAVIER, Glayci Kelli Reis da Silva. Histórias em quadrinhos: panorama histórico, características e verbo-visualidade. **DARANDINA REVISTELETRÔNICA**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 1-20, 2017.

APÊNDICE A – PRÉ-QUESTIONÁRIO

Pré-Questionário sobre aplicação de História em Quadrinhos (HQ) no ensino de gases ideais na disciplina de Química.

Questionário realizado por JOSÉ GERSON DA ROCHA LIBERTO, discente da UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL), responsável por executar uma pesquisa intitulada A Utilização de História em Quadrinhos como Ferramenta Didática no Ensino de Química.

Nome completo *

Texto de resposta curta

Selecione sua turma *

☐ 1º Ano

☐ 3º Ano

Em algum momento da sua vida, você já estudou algum conteúdo utilizando HQ? *

☐ Sim

☐ Não

Você gostaria que conteúdos de Química fossem abordados por meio de HQ? Justifique. *

Texto de resposta longa

No que tange ao estudo dos gases ideais por meio de métodos tradicionais, utilizando somente o quadro branco e o pincel, qual nível de dificuldade você daria no que se refere ao processo de aprendizagem? *

- ☐ A) Muito fácil
- ☐ B) Fácil
- ☐ C) Médio
- ☐ D) Difícil

João pegou um sistema gasoso e o aqueceu. Diante disso, assumindo que essa mudança de temperatura aconteça em volume constante, o que você acha que irá acontecer com a pressão do sistema? *

- ☐ A) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas diretamente proporcionais;
- ☐ B) Diminuir, uma vez que o aumento da temperatura diminui a agitação térmica das moléculas;
- ☐ C) Não acontecerá nada, já que a temperatura não é capaz de influenciar a pressão;
- ☐ D) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas inversamente proporcionais.

Um balão é comprimido isotermicamente com muita força. Diante disso, pode-se afirmar que: *

- ☐ A) A pressão, assim como a temperatura, aumentará;
- ☐ B) A pressão irá aumentar e o volume irá diminuir;
- ☐ C) A pressão e o volume irão diminuir;
- ☐ D) A balão sofrerá somente alteração no seu volume.

A efusão gasosa acontece quando um gás se dispersa através de outros gases. Um exemplo prático de efusão gasosa é apresentado no vazamento de gás de cozinha. Quando ocorre um vazamento, as moléculas do gás se dispersam na atmosfera, e a presença de um composto à base de enxofre confere ao gás um odor característico, permitindo sua detecção, ou seja, conseguimos sentir o odor. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

Um químico realizou três mudanças em um sistema gasoso. A cada mudança, ele mantinha constante a pressão, a temperatura ou o volume, conforme os itens abaixo: *

I- Compressão isotérmica;

II- Aquecimento isovolumétrico;

III- Aquecimento Isobárico;

IV- Expansão isotérmica.

Qual(is) dos itens representa uma mudança em que o volume se mantém constante?

☐ A) I e II, somente.

☐ B) III e IV, somente.

☐ C) II, somente.

☐ D) Todas as alternativas estão corretas.

☐ E) Todas as alternativas estão erradas.

APÊNDICE B – PÓS-QUESTIONÁRIO

Pós-Questionário sobre aplicação de História em Quadrinhos (HQ) no ensino de gases ideais na disciplina de Química.

Questionário realizado por JOSÉ GERSON DA ROCHA LIBERTO, discente da UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL), responsável por executar uma pesquisa intitulada A Utilização de História em Quadrinhos como Ferramenta Didática no Ensino de Química.

Nome completo *

Texto de resposta curta

Selecione sua turma *

☐ 1º Ano

☐ 3º Ano

A HQ despertou o seu interesse em aprender mais sobre gases ideais? *

Texto de resposta longa

Você gostaria que outros conteúdos de Química fossem abordados por meio de HQ? *
Justifique.

Texto de resposta longa

No que tange ao estudo dos gases ideais por meio de métodos tradicionais, utilizando somente o quadro branco e o pincel, qual nível de dificuldade você daria no que se refere ao processo de aprendizagem? *

- ☐ A) Muito fácil;
- ☐ B) Fácil;
- ☐ C) Médio;
- ☐ D) Difícil.

Qual(is) elemento(s) específico(s) dentro da HQ você considera útil(eis) para o aprendizado dos gases ideais? Pode marcar mais de uma alternativa. *

- ☐ A aprendizagem interativa;
- ☐ Figuras, pois facilitam e estimulam a compreensão do conteúdo;
- ☐ A linguagem escrita, tendo em vista que é simples e de fácil compreensão;
- ☐ Os diálogos entre os personagens, uma vez que envolve aspectos relacionados do seu cotidiano do estu...
- ☐ A natureza gráfica, visto que estimula a imaginação, permitindo que o estudante criar uma experiência vi...
- ☐ A combinação de texto e imagens, pois permite uma apresentação dinâmica e lúdica, aumentando o eng...
- ☐ Nenhum elemento presente na HQ contribui para aprender o conteúdo gases ideais.

João pegou um sistema gasoso e o aqueceu. Diante disso, assumindo que essa mudança de temperatura aconteça em volume constante, o que você acha que irá acontecer com a pressão do sistema? *

- ☐ A) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas diretamente proporcionais;
- ☐ B) Diminuir, uma vez que o aumento da temperatura diminui a agitação térmica das moléculas;
- ☐ C) Não acontecerá nada, já que a temperatura não é capaz de influenciar a pressão;
- ☐ D) Aumentar, pois pressão e temperatura são grandezas inversamente proporcionais.

Um balão é comprimido isotermicamente com muita força. Diante disso, pode-se afirmar que: *

- ☐ A) A pressão, assim como a temperatura, aumentará;
- ☐ B) A pressão irá aumentar e o volume irá diminuir;
- ☐ C) A pressão e o volume irão diminuir;
- ☐ D) A balão sofrerá somente alteração no seu volume.

A efusão gasosa acontece quando um gás se dispersa através de outros gases. Um exemplo *
prático de efusão gasosa é apresentado no vazamento de gás de cozinha. Quando ocorre um vazamento, as moléculas do gás se dispersam na atmosfera, e a presença de um composto à base de enxofre confere ao gás um odor característico, permitindo sua detecção, ou seja, conseguimos sentir o odor.

- ☐ Verdadeiro
- ☐ Falso

Um químico realizou três mudanças em um sistema gasoso. A cada mudança, ele mantinha *
constante a pressão, a temperatura ou o volume, conforme os itens abaixo:

- I- Compressão isotérmica;
- II- Aquecimento isovolumétrico;
- III- Aquecimento Isobárico;
- IV- Expansão isotérmica.

Qual(is) dos itens representa uma mudança em que a volume se mantém constante?

- ☐ A) I e II, somente.
- ☐ B) III e IV, somente.
- ☐ C) II, somente.
- ☐ D) Todas as alternativas estão corretas.
- ☐ E) Todas as alternativas estão erradas.