

Campus Duque de Caxias

Licenciatura em Química

Ianize de Novais Barreto

MANGÁ NO ENSINO DE
QUÍMICA: Desenvolvimento de
uma oficina de Histórias em
Quadrinhos na Educação Básica
na Modalidade de Educação de
Jovens e Adultos (PROEJA) para
abordagem do tema “Aditivos
Alimentares”

Duque de Caxias
2019

IANIZE DE NOVAIS BARRETO

MANGÁ NO ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA OFICINA DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (PROEJA) PARA ABORDAGEM DO TEMA “ADITIVOS ALIMENTARES”

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Orientadora: Ana Paula Sodré da Silva Estevão

Duque de Caxias

2019

CIP - Catalogação na Publicação

B273m Barreto, Ianize de Novais

Mangá no ensino de química : desenvolvimento de uma oficina de histórias em quadrinhos na educação básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) para abordagem do tema "aditivos alimentares" / Ianize de Novais Barreto. -- Duque de Caxias, RJ, 2019.

73 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Ana Paula Sodré da Silva Estevão.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) --Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura em química, 2019.

1. Aditivos alimentares. 2. Ensino de química - Histórias em quadrinhos. 3. Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) - Estudo e ensino. 4. Química - Estudo e ensino. I. Título.

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do IFRJ - Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecário: Henrique Noguères Neto - CRB7 5677

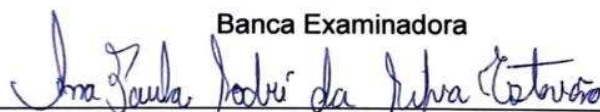
IANIZE DE NOVAIS BARRETO

MANGÁ NO ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA OFICINA DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (PROEJA) PARA ABORDAGEM DO TEMA “ADITIVOS ALIMENTARES”

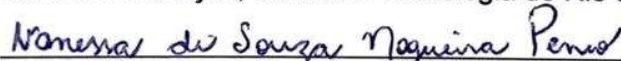
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Aprovada em 10 / 12 / 2019.

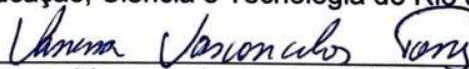
Banca Examinadora



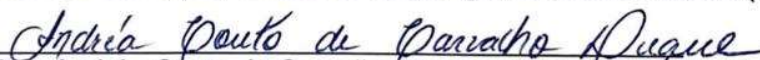
Prof.^a Dra. Ana Paula Sodré da Silva Estevão - (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Vanessa de Souza Nogueira Penco - (Membro Interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Vanessa Vasconcelos Torres - (Membro Interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Ma. Andréa Couto de Carvalho Duque - (Membro Externo)
Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC)

Numa luta, o fraco não é aquele que não sabe lutar, mas sim o que não tem determinação (RUKIA-BLEACH, 2004).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e superar todas as dificuldades enfrentadas dentro e fora da graduação.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Em especial à minha orientadora Ana Paula Sodré da Silva Estevão que tem me auxiliado e contribuído grandemente nesta fase final da graduação.

Ao professor Jones por todo suporte durante a realização do projeto.

Ao professor de aromaterapia André Ferraz pelos ensinamentos on-line sobre os óleos essenciais, eles foram muito importantes para manter toda calma e concentração na escrita desse trabalho de conclusão de curso.

Aos meus pais e família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Em destaque a minha vó Flora que me ensinou o valor do respeito e da determinação. Sem isso não sei se seria possível concluir esse trabalho de conclusão de curso.

Ao meu namorado Jean Tiago Braz Gonçalves por todo amor, carinho e incentivo.

Aos meus colegas de curso, pelo apoio, amizade e companheirismo, destaque para Jefferson Diocesano, Geysa, Gabriela Ternavisk, Carine, Flávia Almeida, Gabriella Almeida, Daniela Machado, Thayse Grunewald, Marcelo Gonzaga, Henrique Cesar, Pammella Domingos e Talita Gonzaga.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O Ensino de Química, principalmente no Ensino Médio, tem sido marcado por conteúdos teóricos, de forma descontextualizada e não interdisciplinar gerando nos alunos um sentimento de desconforto em relação ao aprendizado. A utilização de temas com enfoque CTSA prioriza o processo de ensino e aprendizagem de forma contextualizada estimulando os educandos a perceber a importância do estudo da Química como ciência. No presente trabalho, foi elaborada uma oficina de histórias em quadrinhos com enfoque CTSA, para transformar o conhecimento químico como cultura e promover a didática científica. Para isso, utilizamos a temática aditivos alimentares com ênfase nos conhecimentos químicos e biológicos em que busca contribuir com a formação crítica-reflexiva dos alunos, demonstrando a observação da Química no cotidiano por meio de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar. Para tal, foi elaborada uma sequência didática, incluindo aplicação de questionário, seguida de debate; exibição de vídeo, discussão em grupo; oficina de histórias em quadrinhos e grupo focal. A oficina foi aplicada em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Duque de Caxias. De acordo com a análise dos questionários aplicados e o grupo focal realizado, pode-se considerar que o projeto promoveu resultados satisfatórios. Portanto, o projeto se caracteriza como um relato de experiência para incentivar professores a adotar as histórias em quadrinhos como metodologia em sala de aula, tomando a atenção da temática e público que será explorado.

Palavras-chave: Aditivos alimentares. Histórias em quadrinhos. CTSA. PROEJA.

ABSTRACT

Chemistry teaching, especially in high school, has been marked by theoretical content, in a decontextualized and non-interdisciplinary way, generating in students a feeling of discomfort in relation to learning. The use of SSTE-focused themes prioritizes the teaching and learning process in a contextualized way encouraging students to realize the importance of studying chemistry as a science. In the present work, a SSTE comic book workshop was elaborated, in which the main objective was to transform chemical knowledge as a culture and to promote scientific didactics. For this, we use the theme food additives with emphasis on chemical and biological knowledge in which objective is to contribute to the critical-reflective formation of students, demonstrating the observation of chemistry in everyday life through a contextualized and interdisciplinary approach. To this end, a didactic sequence was elaborated, including the application of a questionnaire, followed by debate; video viewing, group discussion; comic book workshop and focus group. The workshop was applied in a Youth and Adult Education (PROEJA) class of the Technical Course in Computer Maintenance and Support, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro, Duque de Caxias campus. According to the analysis of the questionnaires applied and the focus group performed, it can be considered that the project promoted satisfactory results. Therefore, the project is characterized as an experience report to encourage teachers to adopt comics as methodology in the classroom, taking the attention of the theme and audience that will be explored.

Keywords: Food additives. Comics. SSTE. PROEJA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação das relações CTSA	19
Figura 2: Dick tracy: the collins casefiles	25
Figura 3: Descrição dos primeiros traços de hqs nas pinturas rupestres	26
Figura 4: Primeira revista de charges japonesa – Criação de Charles Wirgman	28
Figura 5: Yellow Kid	29
Figura 6: Exemplo de requadro	32
Figura 7: Exemplo de onomatopéias e balões	32
Figura 8: Exemplo de linhas cinéticas	33
Figura 9: Exemplo de metáfora visual	33
Figura 10: Mangá Full Metal Alchemist	35
Figura 11: Aí tem química – conservação de alimentos – aditivos e embalagens	42
Figura 12: Grupo 1	52
Figura 13: Prazo estabelecido	53
Figura 14a: Mangá produzido pelo grupo 2	55
Figura 14b: Mangá produzido pelo grupo 2	56
Figura 14c: Mangá produzido pelo grupo 2	57
Figura 14d: Mangá produzido pelo grupo 2	58
Figura 15: Mangá produzido pelo grupo 3	59
Figura 16: Grupo focal	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 ABORDAGEM DO TEMA ADITIVOS ALIMENTARES NO ENSINO DE QUÍMICA SOB A PERSPECTIVA CTSA	16
3.1.1 Aspectos históricos da disciplina Química no Brasil	16
3.1.2 Perspectivas contemporâneas para o ensino de Química: Abordagem CTSA	18
3.2 POTENCIALIDADE DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA	24
3.2.1 Histórias em Quadrinhos: breve histórico	25
3.2.2 A linguagem das Histórias em Quadrinhos: ocidentais e orientais	31
3.2.3 Utilização das histórias em quadrinhos no ensino	36
4 DESENHO METODOLÓGICO	38
4.1 PÚBLICO ALVO	39
4.2 PERCURSO METODOLÓGICO	40
4.2.1 Levantamento bibliográfico referente a potencialidades do uso de histórias em quadrinhos no ensino de Química, principalmente no estilo Mangá	41
4.2.2 Introdução ao tema aditivo alimentar	42
4.2.3 Contextualização a partir do conteúdo soluções	43
4.2.4 Oficina de histórias em quadrinhos/ mangás	44
4.2.5 Grupo focal	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	46
5.1.1 Concepções dos alunos quanto à definição, abordagem e uso de ativos alimentares	47
5.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APLICADAS DURANTE A AULA	50
5.2.1 Análise da aula 1: Introdução ao tema aditivo alimentar	50
5.2.2 Análise da aula 2: Contextualização a partir do conteúdo soluções	51
5.2.3 Análise da oficina de histórias em quadrinhos	52
5.2.4 Análise dos Mangás	54

5.2.5 Análise das perguntas realizadas no grupo focal	60
5.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	69
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICES	
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea sofreu transformações nos últimos anos, sobretudo, devido ao desenvolvimento tecnológico e a difusão dos meios de comunicação. Essas transformações influenciaram o modo de vida das pessoas e as formas como estas se relacionam como também exercem influência na educação.

A Educação Básica, sobretudo após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 de 1996, abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. Tem por finalidade construir a cidadania e fornecer meios para progressão do trabalho e estudos posteriores, em contribuição para a redução das desigualdades sociais. Entretanto, carrega desafios sobre as ações que podem contribuir com a melhoria do ensino e nos interesses que a escola está inserida.

Nessa perspectiva, o ensino de Química apresenta-se como uma parte importante para a formação cidadã dos alunos, diante dos desafios no século XXI de integrar vários aspectos de maneira coerente e harmoniosa, como: transformar o conhecimento químico e tecnológico como cultura e promover a didática científica. Além disso, prioriza o desenvolvimento dos profissionais de educação, assegurando sua formação e garantindo a melhoria da qualidade do ensino.

Para isso, o professor deve reforçar a capacidade de crítica do aluno, como também, fomentar uma curiosidade crescente, ensinar o indivíduo a pensar de forma crítica e curiosa. O aluno deve: “Assumir-se como ser social e histórico, com ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque é capaz de amar” (FREIRE, 2011, p. 42). O principal problema para alcançar esse objetivo é a fragmentação do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o ensino, sobretudo o de química, apresenta-se de forma descontextualizada.

No entanto, para superar tal barreira, muitas propostas metodológicas e materiais didáticos diversificados têm sido estudados ao longo dos anos. Neste trabalho, nos debruçaremos na importância da contextualização na perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e na utilização de Histórias em Quadrinhos (HQ's) no estilo mangá no ensino de Química.

De acordo com Marcondes:

[...] a contextualização no ensino é motivada pelo questionamento do que nossos alunos precisam saber de química para exercer melhor sua cidadania. Os conteúdos a serem tratados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social (MARCONDES, 2008, p. 69).

Como o Ensino de Química permite explorar fenômenos relacionados ao conteúdo científico e tecnológico, surge nesse cenário a contextualização como uma abordagem interdisciplinar não com o intuito de dissolver as fronteiras disciplinares, mas sim de estabelecer pontes para a conexão do conhecimento.

Diante disso, a abordagem de temáticas no ensino de química que relacionem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) é importante para fomentar a formação para o exercício da cidadania.

A abordagem CTSA ao mesmo tempo que é voltada para a educação, tem como objetivo tornar os conteúdos científicos e tecnológicos acessíveis para os alunos, buscando prepará-los para exercer a cidadania e promover seu pensamento crítico (ACEVEDO, 2004; FONTES; SILVA, 2004).

A temática aditivos alimentares consegue se relacionar com os conteúdos da disciplina de Química, por contemplar o quantitativo da concentração de substâncias químicas inseridas aos alimentos.

A Portaria nº 540 - SVS/MS de 27 de outubro de 1997, define que aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997).

Os aditivos alimentares são utilizados há séculos, com diversas finalidades, como aumentar o tempo de conservação, realçar ou atribuir características próprias de alguns alimentos. Contudo, com o desenvolvimento da vida moderna, esses aditivos têm sido cada vez mais empregados nas indústrias.

As formas de produção, distribuição, comercialização e consumo afetam de modo desfavorável a cultura, a vida social e o meio ambiente. Por conta de sua

formulação e apresentação, tendem a ser consumidos em excesso e a substituir alimentos *in natura* ou minimamente processados (BRASIL, 2014).

Para socialização e disseminação do tema “Aditivos Alimentares” nesse trabalho nos apropriamos da linguagem das HQ’s no estilo Mangá. Mangá é o nome dado para as histórias em quadrinhos japonesas, que são caracterizadas por serem lidas da direita para a esquerda, ao contrário das convencionais HQ’s ocidentais. As HQ’s orientais apresentam características que as HQ’s ocidentais não oferecem, como: manipulação de imagens e *design* dos quadrinhos. No Brasil, os Mangás serviram como um dos mantenedores da língua viva e coloquial entre as gerações de descendentes de japoneses e influenciaram os desenhistas de Histórias em Quadrinhos nipo-brasileiros dentro do movimento quadrinista nacional.

Vilela (2004, p.128) destaca “a importância de o professor estimular a produção de HQ’s pelos próprios alunos contribuindo para que eles desenvolvam sua criatividade e explorem os conteúdos específicos da disciplina ou pertinentes ao assunto da aula”.

Pelo exposto, a finalidade desse trabalho é elaborar coletivamente com os alunos do programa PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) HQ’s no estilo Mangá, que contemplem a temática aditivos alimentares a partir de um enfoque contextualizado que se aproxime da realidade do aluno e que integre os conhecimentos químicos em um único recurso.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma oficina de produção de histórias em quadrinhos com alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Duque de Caxias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver mangás para trabalhar a problemática dos aditivos alimentares;
- Relacionar conteúdos de Química com a temática proposta, a fim de fazer com que os alunos compreendam a ciência por trás do tema escolhido;
- Contribuir com o processo de aprimoramento do professor que participar do projeto, bem como daqueles que, fora da oficina, posteriormente, terão contato com o material produzido;
- Enfatizar e incentivar a produção artística não apenas como instrumento didático, mas como produção autônoma inserida na cultura e na sociedade;
- Analisar como foi para os alunos da PROEJA participar de uma oficina sobre construção de uma HQ.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ABORDAGEM DO TEMA ADITIVOS ALIMENTARES NO ENSINO DE QUÍMICA SOB A PERSPECTIVA CTSA

Esse tópico tem como objetivo apresentar um breve histórico da Química no Brasil e suas perspectivas contemporâneas para o ensino. Além disso, discutirá temática dos aditivos alimentares utilizando como base a abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

3.1.1 Aspectos históricos da disciplina Química no Brasil

No Ensino Secundário brasileiro¹, a Química começou a ser ministrada como disciplina somente a partir do ano de 1931. A reforma educacional Francisco Campos e os documentos da época, fizeram com que a disciplina de Química tivesse como maior objetivo desenvolver ao aluno conhecimentos científicos específicos, demonstrando a correlação de conteúdos com o cotidiano (MACEDO; LOPES, 2002).

De acordo com Krasilchik (2000), foi a partir da década de 1950 que a ciência começa a refletir na educação, graças aos movimentos relacionados à inserção científica. Conforme a Ciência e Tecnologia começavam a progredir juntamente com desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de ciências passa a adquirir importância para reformas educacionais.

Ainda conforme Krasilchik (2000):

Um episódio muito significativo ocorreu durante os anos 1960, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio. Baseava-se em formar a elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço e que seguisse carreira científica (p. 85).

¹ **Ensino secundário** era o nível de escolarização entre o curso primário e o ensino superior, que, a partir da Reforma Francisco Campos, passou a ter duração de sete anos e dois ciclos. Tratava-se de um longo ciclo de escolarização entre a escola primária e o ensino superior, que, grosso modo, era dirigido às elites e partes das classes médias. Até a década de 1950, ele era o único curso pós primário que preparava e habilitava os estudantes para o ingresso nos cursos superiores, diferenciando-se dos cursos técnico-profissionalizantes e normal (DALLABRIDA, 2009, p. 186). O ensino secundário corresponde atualmente ao segundo segmento do ensino básico (Ensino Fundamental mais Ensino Médio), atualmente denominado Ensino Médio.

Em conformidade com Lima:

Contudo, a visão científica relacionada ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico. Uma parte dos estudiosos do campo do currículo afirmam que as disciplinas relacionadas às ciências só se elegeram definitivamente como componentes curriculares, quando se aproximaram dos saberes puramente científicos. (SCHEFFER, 1997 apud LIMA, 2013).

Nos anos de 1990, ocorreram profundas reformas no Ensino Médio brasileiro, com a promulgação da segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 em 1996, e o lançamento do Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante pelo Ministério da Educação (MEC). A LDB de 1996 vem estabelecer novas diretrizes e bases da educação nacional, determinando que o Ensino Médio é “etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos” (BRASIL, 1996, Art. 35).

Conforme a LDB, a educação básica deve assegurar que os cidadãos tenham oportunidade de concluir o Ensino Médio com a possibilidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos, de modo que sua formação passe pelos quatros pilares da educação do século XXI. Esses pilares são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (MÁRCIO, 2011).

Dentre a reforma curricular e organização do Ensino Médio no Brasil, temos os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que foram elaborados com o objetivo de sequencialmente seguir níveis e áreas específicas no ensino. Em relação ao ensino de Química, as propostas contidas nos PCNEM se contrapõem à ênfase na memorização de informações, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos (BRASIL, 2000).

De forma geral, o documento PCNEM publicado no ano 1999 deixa claro que o Ensino Médio deve seguir cada área de conhecimento, em que tenha interdisciplinaridade e contextualização. O documento reforça que “Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea[...]” (BRASIL, 1999, p. 6).

No ano de 2002, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais conhecida como PCN+, foi lançado com a

proposta de proporcionar um ensino de Química contextualizado, partindo de situações problematizadoras. Sendo assim, o documento afirma que a interação da Química com o cotidiano não se restringe somente a exemplos, mas de uma forma que o educando se torne protagonista do seu conhecimento.

Após a promulgação do PCNEM e PCN+, surgem nesse cenário propostas contemporâneas para o ensino de Química, uma vez que tais documentos deixam claro a importância que, o aluno reconheça e compreenda a visão geral do mundo de forma integrada e significativa e as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos (BRASIL, 2000). Nessa perspectiva, verifica-se que o Ensino Médio baseados nesses documentos adquiriu uma nova proposta metodológica de ensino.

A partir da contextualização e da autonomia do aluno procura-se desconstruir o que Freire apontava de educação bancária, “Eis aí a concepção ‘bancária’ da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 2013, p. 80). A contextualização precisa partir de uma perspectiva problematizadora, ou seja, ser desafiadora e instigadora, no qual o aluno deve sentir-se desafiado a vencer os obstáculos e produzir seu próprio conhecimento.

A problematização no ensino de Química mesmo sendo ausente, torna-se primordial para se relacionar com a contextualização e explicar fenômenos científicos aos alunos com exemplos do cotidiano. Isso faz com que o educando não tenha conhecimento alienante e provoca o desejo de conhecer cada vez mais o significado da Química (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

3.1.2 Perspectivas contemporâneas para o ensino de Química: Abordagem CTSA

A educação em Química (EQ) apresentou diversos objetivos ao longo dos anos. Contudo, permanece um desinteresse dos estudantes por matérias científicas e a persistência de visões equivocadas sobre a natureza da ciência, sua pretensa neutralidade e os impactos socioambientais oriundos da Ciência e Tecnologia (C&T). Tal panorama tornou-se preocupante quando tem em vista problemas sociais,

ambientais, éticos e técnicos que emergem do uso crescente de C&T (DANTAS; NUNES, 2016, p.14). Como pode ser observado no texto abaixo:

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva. (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 16).

Com o objetivo de vencer essa barreira, surge no final da década de 1960 e no início da década de 1970 o movimento intitulado Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou em inglês (STS).

A sigla CTS ou estudo social da ciência e tecnologia reflete as relações que a sociedade mantinha com a ciência e tecnologia, porém do seu aparecimento surge a relação desequilibrada com o meio ambiente (MEMBIELA, 2001 e CEREZO, 1998).

Por mais que a tendência CTS tenha sido otimista, o mundo é testemunha de diversos desastres ambientais como: vestígios de resíduos contaminantes, acidentes envolvendo radiação, envenenamento farmacêutico, vazamento de petróleo, despejo de resíduos tóxicos, vinculados a ciência e tecnologia. Todos esses acontecimentos fizeram com que fosse adicionado à sigla a letra “A”, resultando em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (BAZZO, 2003), conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Representação das relações CTSA



Fonte: TOMASSELLO (2009).

As propostas da abordagem CTSA voltadas para o campo educativo vai ao encontro com a proposta de formação dos alunos de educação básica prevista pela

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 (LDB). De acordo com a LDB é papel da escola preparar o aluno para o exercício da cidadania, permitindo que a ciência e tecnologia em sua vida social e ambiental, conforme descrito no artigo 35:

II - A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV- A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, este movimento incorpora a educação em ciências com construção de cidadania com enfoque nos impactos e avanços científicos e tecnológicos.

O ensino com essa concepção tem como objetivo desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando-os a construir conhecimentos e valores necessários para tomar decisões e reflexão acerca de questões que envolvam a Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente (TOMASSELO, 2009).

Zappe e Braibante (2015) inteiram-se sobre a valorização da aprendizagem em Química, destacando a importância do tratamento das interações CTSA para fornecer aos alunos uma visão contextualizada e crítica, ampliando a motivação e interesse destes. Segundo Arnaud e Freire (2016):

Contextualizar o ensino apresenta-se como um meio de ensinar conceitos científicos aliados a vivência dos alunos. Seja ela, a contextualização, pensada como um recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino-aprendizagem, é um meio de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania já que se caracteriza pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser ensinado e os conteúdos específicos que servem de base para explicar e entender o contexto. (p. 1).

Para Silva et al (2017) ao se trabalhar na perspectiva CTSA ocorre a promoção de uma formação plural, onde valoriza-se o questionamento e minimiza-se a distância entre a educação básica e o meio acadêmico.

Neste sentido, o ensino-aprendizagem deve ser pensado de modo que os estudantes sejam capazes de ser curiosos, questionadores, tenham espírito investigativo, e o mais importante transformador da realidade. Utilizar metodologias pedagógicas em sala de aula possibilita ao professor despertar nos alunos novos conhecimentos e descobertas (SILVA; CICILLINI, 2010).

Nesse trabalho nos dedicaremos a apresentar uma integração, o ensino de Química, entre a temática “aditivos alimentares” e o recurso metodológico, histórias em quadrinhos no estilo mangá.

3.1.3 Aditivos alimentares: uma proposta de tema CTSA

Desde a pré-história o homem estoca alimentos. Para isso, este utilizava conservantes naturais como o sal para manter os alimentos conservados por um longo período de tempo. Assim, o alimento insere-se como produto cultural e pode ser considerado como um objeto portador de ideologia, cultura e valor, inserido na história cultural, considerando que “as formas de vida de uma sociedade moldam seus produtos e obras.” (CEVASCO, 2003, p. 65). Conforme a população começou a aumentar e devido a necessidade de deslocamento de alimentos para outras regiões, a população começou a produzir e conservar alimentos por períodos maiores.

Com o avanço da indústria química, a indústria de alimentos tem sido beneficiada pelo surgimento de novas substâncias químicas que podem ser adicionadas aos alimentos para aumentar a sua conservação, manter e intensificar sua aparência, além de manter estabilizado características físico-químicas, biológicas e sensoriais.

De acordo com Vasconcelos e Filho (2010):

Evidentemente, não há como imaginar o mundo atual, sem a utilização de aditivos químicos aos alimentos, pois seu uso vem proporcionando um maior aproveitamento das matérias-primas e, por consequência, diminuindo os desperdícios.[...] Apesar da utilidade e importância da aplicação dos aditivos alimentares na indústria alimentícia, outros fatores presentes no cotidiano de cada pessoa precisam ser observados. A maneira de viver, principalmente nos países industrializados, vem impondo uma série de modificações e adaptações ao meio ambiente, ao ritmo de trabalho, aos hábitos alimentares, na utilização de medicamentos, tudo isso, em um período menor que quarenta anos (p.83).

Segundo Calil e Aguiar (1999), à medida que a globalização começa a surgir, as pessoas apresentam, além da ansiedade e estresse, a diminuição da resistência da saúde, ocasionando muitas vezes em doença. É nessa perspectiva que se analisa a utilização dos aditivos alimentares.

Vasconcelos e Filho (2010) relatam a toxicologia dos aditivos alimentares:

Os testes toxicológicos dos aditivos alimentares obedecem às regras internacionais, porém são realizados em laboratórios utilizando animais, procurando sempre em encontrar resultados mais próximos e comparáveis à espécie humana (p.84).

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), aditivos alimentares são definidos como “uma substância não nutritiva, adicionada intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas para melhorar a aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento” (Agência nacional de vigilância sanitária).

De acordo com Vasconcelos e Filho (2010), a segurança dos aditivos alimentares está atrelada à:

A segurança do uso determinado de aditivo está relacionada não somente com a quantidade inserida, mas também com sua quantidade total ingerida na dieta. Isso é importante para determinar as condições do uso de aditivos as quais deve assegurar que a Ingestão Diária Aceitável (IDA) não seja frequentemente excedida (p.85).

A IDA (Ingestão Diária Aceitável) de um aditivo é definida como a quantidade do aditivo alimentar, expresso na base de peso corporal, que pode ser ingerida diariamente durante toda a vida sem risco à saúde (DUNN, 1997). Ou seja, os aditivos são seguros estando com os limites especificados pela legislação.

A rotulagem das embalagens dos produtos é um procedimento importante para a escolha de um produto. A declaração de aditivos na rotulagem deve fazer parte na lista de ingredientes.

Para se compreender as diversas funções dos aditivos alimentares pelas quais os aditivos são usados, eles são agrupados por categorias, como observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos aditivos alimentares e suas funções

Classificação	Funções
Agente de massa	Substância que proporciona o aumento de volume e/ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o valor energético do alimento. Antiespumante Substância que previne ou reduz a formação de espuma
Antiumectante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a

	tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais
Antioxidante	Substância que retarda o aparecimento de alteração oxidativa no alimento
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento
Conservante	Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas.
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento
Espessante	Substância que aumenta a viscosidade de um alimento
Gelificante	Substância que confere textura através da formação de um gel.
Estabilizante	Substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.
Aromatizante	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos
Umectante	Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso.
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.
Acidulante	Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos.
Emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.
Melhorador de farinha	Substância que, agregada à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina
Flavorizantes	Substância que ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento.

Fermento químico	Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa
Glaceante	Substância que, quando aplicada na superfície externa de um alimento, confere uma aparência brilhante ou um revestimento protetor
Agente de firmeza	Substância que torna ou mantém os tecidos de frutas ou hortaliças firmes ou crocantes, ou interage com agentes gelificantes para produzir ou fortalecer um gel.
Sequestrante	Substância que forma complexos químicos com íons metálicos
Estabilizante de cor	Substância que estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento
Espumante	Substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido.

Fonte: BRASIL, 1997; SALINAS, 2002

Nesse contexto é evidente que se deve utilizar cuidadosamente os aditivos alimentares, levando em consideração não somente sua segurança, mas também a quantidade diária ingerida.

Segundo Calil e Aguiar (1999), deve-se equilibrar ao máximo o que se consome, principalmente quando estamos lidando com alimentos industrializados, evitando ao máximo todos os excessos. A ingestão contínua desses alimentos pode provocar a ocorrência de distúrbios na saúde, que por muitas vezes são complexos até mesmo de diagnosticar as causas.

3.2 POTENCIALIDADE DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Esse tópico tem como objetivo apresentar um breve histórico das histórias em quadrinhos, suas características e sua utilização no ensino. Para mais, apresentar os Mangás e a sua utilização no ensino de Química, demonstrando a diferença entre histórias em quadrinhos ocidentais e orientais.

3.2.1 Histórias em Quadrinhos: breve histórico

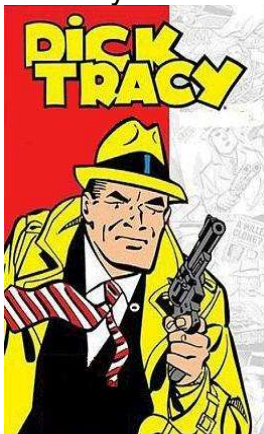
No mesmo período da história em que o cinema, o telégrafo sem fio e o raio X surgem, nos Estados Unidos estava nascendo uma forma de comunicação que se tornaria um gênero característico do século XX: as histórias em quadrinhos. Divulgados em revistas e jornais, os quadrinhos tornaram-se um dos mais procurados veículos de comunicação em massa e padronizaram uma linguagem própria.

Will Eisner (2005, p. 5), é um famoso desenhista norte-americano que consegue definir as histórias em quadrinhos como uma “arte sequencial”, ou seja, uma “forma artística e literária que lida com a disposição de figuras ou imagens e palavras para narrar uma história ou dramatizar uma ideia”.

Desde 1900, as chamadas revistas em quadrinhos e/ou as tirinhas de jornal tornaram-se o maior e mais importante campo de leitura e diversão, com milhões de ilustrações produzidas. Nem mesmo o cinema e a televisão podem ter o privilégio de ter conseguido atingir um terço da popularidade e humanidade, como os quadrinhos.

No final do século XX, somente nos Estados Unidos, aproximadamente cem milhões de pessoas liam uma ou mais tirinhas de quadrinhos nos jornais. *Garfield* era produzido em mais de 2.400 jornais de todo o mundo; *Belinda*, em cerca de 1.200; e *Peanuts*, em aproximadamente mil. *Pogo* atingiu mais de cinquenta milhões de leitores, e *Dick Tracy* superou essa faixa, Figura 2.

Figura 2 - Dick Tracy: The Collins Casefiles



Fonte: <http://www.guiadosquadrinhos.com/personagem/dick-tracy/4614>

Com todo o sucesso mundial, os quadrinhos representam principalmente atualmente, um meio de comunicação de massa popular. Os quadrinhos de maior

popularidade quase sempre ganham vida própria, nas mãos de artistas. Mesmo com o aparecimento de outros meios de comunicação, os quadrinhos não foram impedidos de continuar a atrair um número grandioso de fãs. Mas qual é a origem das histórias em quadrinhos? Como essa arte sequencial surgiu no Brasil?

Campos relata que:

Em um período cronologicamente posterior ao pré-histórico, por volta de 3 mil anos A.C, ocorre uma grande revolução na forma de comunicação. Migra-se paulatinamente da simples representação da linguagem sequencial de desenhos rudimentares, para a escrita fonética² sendo esta, uma junção do sistema de escrita silábica³ e da alfabética⁴. A partir disso, de posse da palavra escrita, o homem desenvolve um instrumento de supremacia e flexibilidade infinita (Campos, 2013 apud Martins, 1957, p.35)

Essa forma de se comunicar através de desenhos rudimentares mostrou uma relevância válida, pois o homem possuía baixa expectativa de vida. Deste modo, as representações nas paredes serviram como registros para marcar todos os costumes e experiências e que o homem realizava no passado, como apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Descrição dos primeiros traços de HQ's nas pinturas rupestres



Fonte: Iannone, Iannone, 1994

Luyten (1984) relata que:

A origem das histórias em quadrinhos está na civilização europeia, com o aparecimento de técnicas de reprodução gráfica, que proporcionaram a união do texto com a imagem; nessa época, havia os desenhos de humor (caricaturas) e os animais humanizados dos contos de fadas (p.10)

² **Escrita fonética:** Sistema que visa reproduzir a sucessão de sons de uma palavra. Essas escritas fonéticas ora são silábicas, ora alfabéticas, isto é baseadas nos elementos irreduzíveis da palavra.

³ **Escrita silábica:** Sistema no qual, se funda em grupos de sons representados por um sinal.

⁴ **Escrita alfabética:** Sistema em que cada sinal corresponde a uma letra. Fonte: A Palavra Escrita. Obra de Wilson Martins, 1957.

Ainda de acordo com o autor, como um produto cultural, podemos dizer que a apropriação dos quadrinhos foi universal, mas que em cada canto do mundo tenha recebido nomes diversificados.

Nos Estados Unidos, o nome comic strips (tira cômica) está muito vinculado com o conteúdo, isto é, no início de sua popularização, as histórias tinham um carácter predominantemente humorístico e caricaturesco. Apesar das novas modalidades surgidas posteriormente, este nome continua até hoje: como designativo geral em países de língua inglesa. Para as revistas, adota-se o termo comic books. Na França chama-se bandes dessinées, ou seja, bandas (tiras) desenhadas. Mas, na Itália, o nome derivou-se daquilo que é mais característico nos quadrinhos: fumetti – fumacinhas, os balões que saem da boca dos personagens, indicando sua fala. [...] Hoje em dia, na Espanha, a palavra “tabeó” é equivalente à palavra brasileira “gibi”. Na América Espanhola, usa-se a palavra “historieta”, no Japão, mangá, e em Portugal, “histórias aos quadrinhos” (LUYTEN, 1999, p.21).

Como observado pode-se constatar que as histórias em quadrinhos possuem diferentes nomes e características, mas isso não significa que não seja possível adequá-las de acordo com costumes de cada país. Um dos quadrinhos que se destacou pela sua história, foram os Mangás.

Paul Gravett (2004, p.14) ao citar os mangás, exemplifica:

“Com o mangá, os japoneses mostraram a mesma facilidade que tiveram com o automóvel ou o chip de computador. Eles tomaram os fundamentos dos quadrinhos americanos - as relações entre imagem, cena e palavra – e, fundindo-os a seu amor tradicional pela arte popular de entretenimento, os “niponizaram” de forma a criar um veículo narrativo com suas próprias características.”

Como a cultura japonesa influenciou na construção dos primeiros Mangás?
Como esses quadrinhos se tornaram uma poderosa literatura de massa?

De acordo com Luyten (1991) a história do Mangá surgiu com:

A maior influência cultural que o Japão recebeu foi da China. A partir do século IV, o Japão se consolida como nação e sucessivos imperadores fortaleceram as bases do país com introdução de vários aspectos da cultura continental. Estas concluíram o sistema de escrita chinesa organização social, a religião (Budismo), a ideologia (Confucionismo) e as artes (p.109).

Ademais Luyten (1991) relata que a disseminação do budismo no país nos séculos VI e VII, bem como a construção de templos na região da capital Nara, se consolidava nas duas obras-primas da arquitetura budista, os templos Toshodaiji e Horyuji, com isso têm início os antecedentes da história dos mangás japoneses.

Sobre os quadrinhos japoneses em 1935, o autor afirma que:

Enquanto estavam feitos reparos nos templos, foram descobertos desenhos feitos a tinta e pincel, talvez por construtores e escribas do fim do século VII. Segundo Ono e Tezuka, os *Ê-Makimono*⁵ são considerados com a origem das histórias em quadrinhos no Japão (LUYTEN, 1991, p.110).

Segundo Luyten (2012), no período EDO⁶:

A sociedade japonesa se desvencilha da longa prática cultural quase feudalista, recebendo a partir de então, influência dos países ocidentais e dos *gaijins*. Nesse momento, os primeiros cartuns em moldes europeus chegaram ao Japão, trazidos pelo inglês Charles Wirgman e pelo francês George Bigot. Em 1862, Wirgman, publica a revista de humor, *Japanpunch* (Figura 4), introduzindo aos japoneses as charges políticas (LUYTEN, 2012, p.87).

Figura 4 - Primeira revista de charges japonesa – Criação de Charles Wirgman



Fonte: Retirada do livro – Mangá: o poder dos quadrinhos japoneses

Terminado o período Edo, segundo Luyten:

O Japão abre os portos à navegação internacional. A avalanche de livros, jornais e revistas estrangeiros somou-se a uma já bem estabelecida indústria gráfica local, que nada ficava a dever à ocidental. As classes dominantes

⁵ **Período EDO:** Período aproximado de 200 anos (1660-1867), no qual o Japão foi governado por uma austera ditadura feudal, o xogunato dos Tokugawa, imprimindo um rígido sistema de classes sociais, (Nobres, samurais, camponeses, artesãos e mercadores.) Além disso, as relações diplomáticas foram cortadas com os demais países após a expulsão dos portugueses, enclausurando a população dentro de pequenos nichos sociais. **Fonte:** Mangá: o poder do quadrinho japonês. Obra de Luyten.

⁶ **Ê-Makimono:** Eram desenhos pintados sobre um grande rolo e contavam uma história cujos temas iam aparecendo gradativamente à medida que ia sendo desenrolado. Dessa maneira era construída, com estilo original, uma história composta de numerosos desenhos. **Fonte:** Mangá: o poder do quadrinho japonês. Obra de Luyten.

japonesas já tinham uma longa tradição de leitura e escrita, e assim puderam rapidamente absorver tudo aquilo que vinha como novidade do estrangeiro (LUYTEN, 1991, p.199).

O precursor das histórias em quadrinhos, foi o suíço Rodolphe Topffer, autor de diversos álbuns cômicos que reuniam, já na primeira metade do século XIX, várias características dos quadrinhos atuais.

Em 1894 e nos Estados Unidos, nasce as modernas “tirinhas” de jornal, como resultado de uma batalha entre as imprensas de: Joseph Pulitzer (*New York World*) e William Hearts (*Morning Journal*). *World*, começou a publicar histórias em quadrinhos coloridas e ilustradas. Ricard Outcault começou a produzir a tirinha *At the Circus in Hogan’s Alley*, que tinha como um dos seus principais personagens um menino oriental, de sete anos, em que mais tarde passou a ser chamado de Yellow Kid, Figura 5, passando a ser muito popular.

Figura 5 - Yellow Kid



Fonte: The Yellow Kid⁷

Em 1897, Outcault deixa a *World* pelo *Morning Journal* e lança a Katzenjamme (Os sobrinhos do capitão), em que foi produzida por Rudolph Dirks. Foi a primeira criação a desenvolver as características da moderna tirinha.

Feijó (1997) afirma que:

Por ter evoluído da imagem única (lâmina) para a sequência de imagens, ter sido produzida de forma contínua com personagem fixo e já como produto de comunicação de massa, atingindo um vasto público, além de ter introduzido o balão de diálogo na arte sequencial, a série de Outcault ganhou o status de primeira verdadeira história em quadrinhos. (p.17).

⁷ **The Yellow Kid**: https://cartoons.osu.edu/digital_albums/yellowkid/1897/1897.htm. Acesso em 20 ago. 2019.

Nos primeiros anos da HQ (1900-1920), predominava o quadrinho essencialmente humorístico e logo se estabeleceram uma grande variedade de temas. Além disso, os cenários eram bem elaborados e havia uma preocupação ao retratar a natureza e os animais. Na década de 1920, pós-guerra, haviam duas correntes a se notar: os humoristas e os intelectuais, que exploravam todas as possibilidades de quadrinhos.

Nesse período foram criados os *Syndicates* norte-americanos, que tinham direitos sobre os trabalhos dos desenhistas, assim como ficavam responsáveis por fiscalizar as histórias, já que segundo eles estas não deviam ofender nenhum leitor, não deviam conter palavrões explícitos (que poderiam ser substituídos por sinais convencionais, não deviam conter sugestões de imoralidade, deviam evitar cenas de violência com mulheres (FURLAN, 1984). Alguns autores afirmam que os *Syndicates* serviam para censurar as histórias em quadrinhos.

Luyten (1991) afirma que quem criou os primeiros quadrinhos foi:

Foi Rakuten Kitazawa (1876-1955) e os seriados com personagens regulares e esforçou-se pela adoção do termo mangá para designar as histórias em quadrinhos. Em 1920, sob influência da grande exploração das histórias em quadrinhos nos jornais, norte-americanos, Kirazawa criou a primeira história em quadrinhos serializada com personagens regulares (p.124).

Goida afirma que na década de 1940:

Com a entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial, proliferaram os heróis de quadrinhos com superpoderes que, mesmo na ficção, também se engajavam nos combates. Jack Kirby e Joe Simon criaram o “Capitão América” e William Moulton Marston e H. G. Peter a “Mulher Maravilha”, símbolos do poder americano. Em 1940, surgiu o “Capitão Marvel”, de C. C. Beck, e Will Eisner criou seu revolucionário personagem “The Spirit”, que, em suas histórias completas, “deu uma dimensão nova em termos de linguagem a já quase cinquentenária forma de expressão.” (GOIDA, 2011, p. 10).

Na década de 1950, fora do controle dos editores de jornal, os quadrinhos se tornaram cada vez mais violentos. Contra essa visão os pais e educadores de todo mundo se reuniram para defender as HQ’s. Os quadrinhos nessa época reencontram a sua inspiração e as tirinhas com abordagem sócio-psicológicas foram a principal inspiração da década

Segundo Luyten (2010):

Gerações e gerações de crianças cresceram lendo histórias em quadrinhos furtivamente, escondidas dos pais e dos professores, que viam nesta arte um desperdício de tempo e um perigo às mentes dos jovens (p. 5).

Em 1970, com a visão de Campos e Lomboglia (1984):

Por sua vez, foi marcada pelo lançamento dos grandes álbuns, na Europa, de artistas de HQ. As histórias em quadrinhos começaram a ser julgadas sob o ponto de vista estético e passaram a ser consideradas “a grande manifestação artística do nosso século” (p.13).

O marco inicial sobre a produção brasileira de quadrinhos tem origem a partir dos desenhos do ítalo-brasileiro Angelo Agostini. O primeiro capítulo das Aventuras de Nhô Quim ou Impressões de uma Viagem à Corte datam de 30/01/1869, são consideradas as primeiras histórias em quadrinhos do Brasil (CARDOSO 2002; CIRNE, 1990; PATATI; BRAGA, 2006).

No Brasil, Maurício de Sousa lançou a revista “Mônica” (1970), tornando-se, em pouco tempo, “o campeão em vendas e maior nome da indústria de quadrinhos nacionais” (ROSA, 2014, p. 47).

3.2.2 A linguagem das Histórias em Quadrinhos: ocidentais e orientais

Segundo a definição, os quadrinhos são formados por dois códigos de signos: imagem e linguagem escrita. As HQ's são caracterizadas por quadros (cenas) que são dispostas em sequência.

De acordo com Vergueiro (2007):

Os quadros ou vinhetas constituem a representação, por meio de uma imagem fixa de um instante específico ou de uma determinada ação e acontecimento. Para uma melhor exemplificação da construção de uma história em quadrinhos, é necessário entender todos os elementos que a constitui (p.24).

Os elementos que formam as histórias em quadrinhos são: requadro, balão, recordatórios, onomatopeias, metáfora visual, linhas cinéticas, dentre outros. É a moldura que envolve os quadrinhos e textos de cada vinheta. Os quadrinhos podem ter uma linguagem verbal ou não verbal. Se tratando da linguagem não verbal, o requadro limita os espaços onde se encontram os objetos e as ações das cenas (SANTOS, 2003).

O formato da vinheta pode assumir diversos entornos pouco convencionais como, circulares, formato de labirinto, onduladas, entre outros. Os modelos dos quadros depende do autor ou do espaço físico separado para produzir a história (RAMOS, 2010). Pode-se observar um exemplo de requadro na Figura 6.

Figura 6- Exemplo de requadro



Fonte: <http://www.monica.com.br/comics/tirinhas/tira89.htm>

As onomatopeias e os balões nas histórias em quadrinhos dão vida aos quadros, pois demonstram fala, pensamento ou expressão de um personagem que estão sendo construídos de forma sequencial. Podemos observar exemplos de onomatopeias e balões na Figura 7.

Figura 7 - Exemplo de onomatopeias e balões



Fonte: <http://linguaportuguesaavm.blogspot.com/2009/11/onomatopeia-e-as-historiasem.html>.

A linhas cinéticas indicam o movimento dos personagens ou a trajetória de objetos em plena ação. Nas histórias em Quadrinhos no Japão (os definidos Mangás), possuem linhas cinéticas utilizadas repetidamente, pois é necessário acentuar a ação dos personagens e o andamento da história (SANTOS, 2003). Podemos observar um exemplo de linha cinética na Figura 8.

Figura 8 - Exemplo de Linhas cinéticas



Fonte: <http://www.monica.com.br/comics/tirinhas/tira224.htm>

Outro elemento interessante que pode conter nos quadros das histórias em quadrinhos são metáforas visuais. Tem como objetivo mostrar situações das histórias. Podemos observar na Figura 9, o quadrinho da Turma da Mônica, onde a Mônica bate no personagem cebolinha e seus pensamentos são expressos por imagens.

Figura 9 - Exemplo de metáfora visual



Fonte: <http://erida-souza.blogspot.com/2010/12/o-genero-textual-historia-emquadrinho.html>

O tempo é outro elemento essencial nos quadrinhos. De maneira geral são recursos utilizados para dar movimento ao personagem dentro dos quadrinhos, ideia de ação, tempo transcorrido, sucessões de acontecimentos (RAMOS, 2010).

Eisner (1999, p.16) também destaca que é possível contar histórias somente com as imagens, sem ajuda de palavras, mas é preciso ter uma lógica na sequência das imagens para alcançar sua finalidade. Além das características contidas nas histórias em quadrinhos ocidentais, os mangás possuem outros ingredientes que chamam a atenção da sociedade.

De acordo com Mancuso (2010) Uma das principais características do mangá é fazer com que as pessoas mergulhem na história, sentindo juntamente com os personagens toda a emoção e sentimento transportado no enredo. Essa característica, faz com que os leitores fiquem encantados e queiram ler a continuação dos próximos capítulos. Outra característica é a forma como se lê, são feitas da direita para a esquerda.

Bandeira (2010) faz um destaque em relação a outra característica muito marcante nos Mangás que são os olhos. Os olhos dos personagens no decorrer do enredo são em sua maioria muito grandes e bem definidos, podendo sofrer variações entre redondos ou rasgados, brilho e cores.

Os personagens nas histórias em quadrinhos orientais desempenham papéis sociais do passado, do presente e da perspectiva do futuro da cultura japonesa, podendo ser: samurais, dona de casas, vendedores, estudantes, robôs, entre outros.

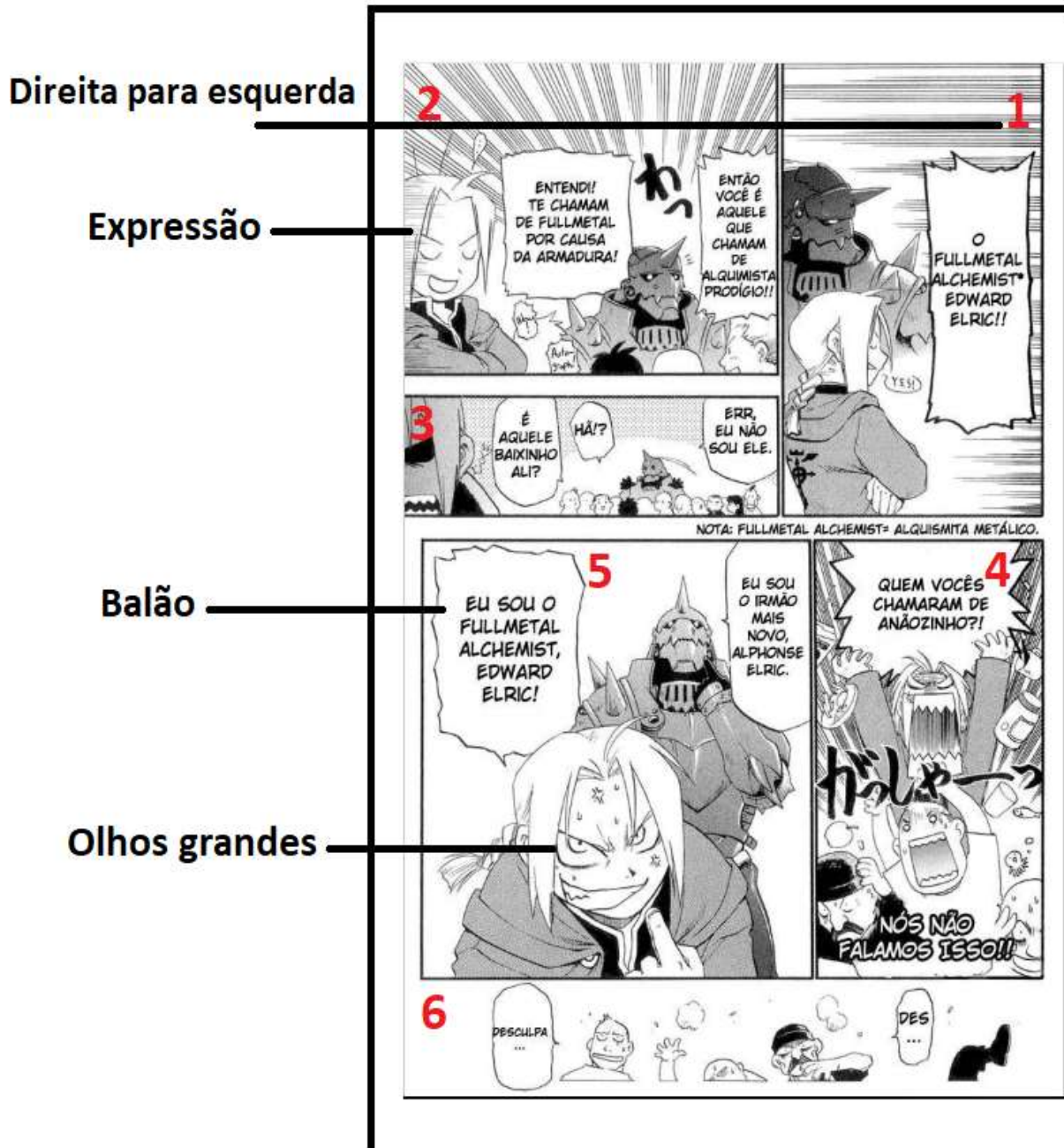
A narrativa é elaborada como se fosse um livro, com começo, meio e fim, mas chega ao público de maneira organizada, em tomos⁸. O quantitativo de tomos varia de acordo com a extensão da narrativa, mas geralmente costuma ter um final definitivo, ao contrário do que ocorre com as HQs ocidentais (MARQUES, 2005).

Cada tomo é representado por um capítulo da história e termina com alguma ação em suspense, rosto não revelado, ação paralisada e muito tensa, segredos prestes a ser revelado, com uma “chamada” que desperte a curiosidade do leitor, com o objetivo de ler o próximo tomo.

Os formatos dos balões são diferenciados, mas próximos dos convencionais americanos. Para ilustrar, selecionamos uma página do Mangá - *Full Metal Alchemist*. O Mangá *Full Metal Alchemist* conta a história dos irmãos Edward e Alphonse Elric que são dois irmãos alquimistas que procuram por um lendário catalisador chamado de pedra filosofal, um objeto extremamente poderoso que permite restaurar seus corpos (essa foi uma tentativa dos irmãos para trazer sua mãe de volta pelo uso da alquimia). A Figura 10 apresenta alguns dos elementos como descritos:

⁸ **Tomos:** Parte selecionada pela editora, em concordância com o(s) autore(s), que corresponde ou não ao que vai ser impresso; volume impresso.

Figura 10 – Mangá Full Metal Alchemist



Fonte: <https://mangassuki.xyz/manga/fullmetal-alchemist/capitulo-1/>

Tecnicamente, mangás e HQ's são considerados iguais, pois ambos possuem a estrutura de uma história em quadrinhos, contudo, contém diferenças que fazem com que os leitores rapidamente identifiquem seus formatos e traços dos personagens. Os elementos contidos no Mangá fazem com que o se torne um elemento diversificado em sala de aula.

3.2.3 Utilização das histórias em quadrinhos no ensino

A introdução das HQs na educação aconteceu de forma bastante restrita, utilizadas inicialmente nos livros didáticos para ilustrar textos complexos. Com o tempo, foi sendo observada a boa aceitação entre os alunos e as pesquisas mostraram benefícios de sua utilização nas salas de aula como apoio pedagógico as diversas disciplinas (VERGUEIRO, 2010).

Segundo Vergueiro (2010), após a avaliação pelo Ministério da Educação a partir de meados de 1990, muitos autores de livros didáticos passaram a diversificar a linguagem no que diz respeito aos textos informativos e às atividades apresentadas como complementares para os alunos, incorporando a linguagem dos quadrinhos em suas produções.

Recentemente, os órgãos oficiais da educação passaram a reconhecer a importância de se inserir as histórias em quadrinhos no ambiente escolar. O emprego das histórias em quadrinhos já é reconhecido pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases) e pelo PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais).

As histórias em quadrinhos auxiliam na educação como mencionado por Vergueiro:

- Os estudantes querem ler quadrinhos;
- Palavras e imagens juntos, ensinam de forma mais eficiente;
- Existe um alto nível de informação nos quadrinhos;
- As possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos;
- Os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura;
- Os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes;
- O caráter elíptico da linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar;
- Os quadrinhos têm um caráter globalizador;
- Os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema. (VERGUEIRO, 2010. p.21-25).

Os pontos mencionados anteriormente confirmam algumas razões para se defender o aproveitamento das histórias em quadrinhos no ensino.

De acordo com Vergueiro (2004, p.26): “pode-se dizer que o único limite para seu bom aproveitamento em qualquer sala de aula é a criatividade do professor e sua capacidade de bem utilizá-los para atingir seus objetivos de ensino”.

Tratando-se de utilização de histórias em quadrinhos em sala de aula, o professor deve selecionar muito bem o material que será utilizado em sala de aula e levar em conta os objetivos, a temática, a linguagem e o desenvolvimento intelectual

do educando (VERGUEIRO, 2010). De uma forma generalizada, o importante é o professor considerar as características de vários ciclos escolares.

Para que o professor obtenha resultados satisfatórios utilizando as histórias em quadrinhos como metodologia de ensino, é necessário que exista uma alfabetização da sua linguagem para que os alunos decodifiquem suas mensagens, pois:

[...] na utilização de quadrinhos no ensino, é muito importante que o professor tenha suficiente familiaridade com o meio, conhecendo os principais elementos da sua linguagem e os recursos que ela dispõe para representação do imaginário; domine razoavelmente o processo de evolução histórica dos quadrinhos, seus principais representantes e características como meio de comunicação de massa; esteja a par das especificidades do processo de produção e distribuição de quadrinhos; e, enfim, conheça os diversos produtos em que eles estão disponíveis (VERGUEIRO, 2010, p. 29).

No que se refere ao ensino de Química, temos um formato de histórias em quadrinhos pouco explorado no âmbito escolar: os Mangás.

Referindo-se ao processo de ensino e aprendizagem, as histórias em quadrinhos no geral, em destaque para os Mangás, estimulam o interesse pela leitura e ajudam na compreensão do vocabulário, tanto quanto facilitam a compreensão de um assunto específico, auxiliam no desenvolvimento cognitivo, na motivação e no processamento de informações (GARY, 2012).

Trata-se de um material muito familiar aos estudantes, escrito de forma fácil, dinâmica e acessível, que o torna agradável, e uma vez que esse tipo de HQ, usa padrões linguísticos que visam a catarse (queda do estresse por parte do leitor), cria uma enorme ligação com do indivíduo com a narrativa e os personagens (TESTONI; ABIB, 2003).

As pesquisas sobre a utilização de Mangás no ensino das ciências começaram a ganhar espaço em poucos anos. Os estudos acadêmicos nacionais e internacionais tem apresentado a utilização de Mangás como divulgação científica em que os alunos e/ou professores produzem suas próprias histórias.

4 DESENHO METODOLÓGICO

Neste trabalho monográfico buscamos alinhar o tema aditivos alimentares com a linguagem das histórias em quadrinhos (HQ), no estilo Mangá, visando propiciar ao aluno maior liberdade de expressão, além de estimular e desenvolver sua criatividade e capacidade de questionamento.

Para alcançar os objetivos propostos debruçamo-nos na pesquisa com cunho qualitativo. Na pesquisa qualitativa é de grande importância a coleta de informações para o tratamento de dados em que a ação acontece, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não se expressa em número e sim nas conclusões baseadas em análises (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). A pesquisa qualitativa quanto aos fins objetivos se divide em exploratória, explicativa e descritiva.

As pesquisas exploratórias buscam proporcionar um problema com a maior familiaridade possível, com o objetivo de torna-lo mais visível e construir hipóteses. Esse perfil de pesquisa busca aprimorar as ideias. Possui um planejamento bastante flexível, de modo que facilite o fato estudado (GIL, 1991).

As explicativas procuram identificar os fatores que ocorrem dentro dos fenômenos. O objetivo dessa pesquisa é aprofundar a razão no qual ocorre os fenômenos. Ela tem um perfil muito mais delicado comparado as descritivas e exploratórias e tem o risco de aparecer erros (GIL, 1991).

As chamadas pesquisas descritivas participam da descrição de uma determinada população ou fenômeno propriamente estabelecido, considerando suas variações. São diversos estudos que classificam esse tipo de pesquisa para coleta de dados, como questionários e observação (GIL, 1991). Pelo exposto, classificamos a presente pesquisa como descritiva.

Para o levantamento e coleta de dados, optamos por utilizar questionários e grupos focais como principais instrumentos de pesquisa. Os questionários foram aplicados com a intenção de se obter informações a respeito da temática e sobre a opinião dos alunos acerca dos eixos questionados. Essas informações contribuíram para a realização do grupo focal.

Segundo Kitzinger e Barbour (1999, p.20) “qualquer discussão de grupo pode ser chamada de um grupo focal, contanto que o pesquisador esteja ativamente atento e encorajando às interações do grupo”

Além disso, de acordo com Gaskell (2002, p. 79) os grupos focais propiciam um debate aberto e acessível em torno de um tema de interesse comum aos participantes. Um debate que se fundamenta numa discussão racional na qual as diferenças de status entre os participantes não são levadas em consideração.

Os tratamentos de dados realizados pautaram-se na análise temática ou tematização, que de acordo com Fontoura (2011) é uma ferramenta para coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas que permite um melhor entendimento, principalmente de depoimentos orais e materiais escritos como questionários com perguntas abertas.

Segundo Fontoura (2011), os dados não se escrevem por si em pesquisa qualitativa, logo precisa-se problematizar o que foi encontrado a partir dos resultados pelos diferentes discursos que compõem o *corpus* da investigação contextualizado nas situações em que foram produzidos.

Com o objetivo de organizar todas as informações coletadas na pesquisa, foi necessário seguir um passo a passo sequencial. Para o grupo focal: realizar a transcrição do áudio para escrita, ler atentamente as informações e demarcar as passagens mais importantes. Para os questionários: demarcar as passagens mais relevantes e comparar com os demais trechos.

4.1 PÚBLICO ALVO

O público-alvo escolhido para o desenvolvimento desse trabalho consiste em alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias (IFRJ-CduC), pela oportunidade de se trabalhar com esse público em outros momentos em sala de aula.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n. 9394 de 1996, na Seção V, Artigo 37 e 38 contemplam a Educação de Jovens e Adultos. De acordo com o Artigo 37, “a Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria.”

Carneiro diz que:

O aspecto fundamental a considerar é o avanço conceitual que a LDB de 1996 trouxe no campo da educação de adultos ao substituir a ideia confusa

de ensino supletivo pela ideia pedagogicamente plena de “Educação de Jovens e Adultos”. Ampliou-se o conceito, neste campo e, sobretudo, a ideia de instrução cedeu lugar ao ideal de processos formativos plurais. (CARNEIRO, 2014, p.309).

No IFRJ-CduC, em se tratando da modalidade EJA, integrado a ela têm-se o curso Técnico em Manutenção e Suporte em informática. Essa modalidade abre duas vezes por ano, podendo concorrer jovens e adultos que tenham concluído o Ensino Fundamental e que desejam cursar o Ensino Médio integrado a uma formação profissional e que tenham uma idade mínima de 18 anos.

O programa de ensino da disciplina de Química tem como objetivo geral desenvolver no educando a capacidade de observar e entender as transformações ocorridas no ambiente em que vive a partir de uma perspectiva científica. A disciplina de Química é abordada a partir do quarto período com carga horária de duas horas/aula semanais e quinto período com carga horária de 4 horas/semanais.

A escolha desse público-alvo se deu, pelos alunos possuírem conhecimento prévio e vivência cotidiana, auxiliando na construção do aprendizado e norteando a metodologia em sala de aula.

Em relação ao público-alvo, Maldaner e Zanon (2007) afirmam que:

Os alunos, partindo de aspectos de suas vivências, compreendem processos químicos relacionados ao tema, ao mesmo tempo em que são levados a refletir sobre grandes questões temáticas vinculadas a contextos sociais, buscando a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, por meio da discussão de atitudes e valores (p.78).

4.2 PERCURSO METODOLÓGICO

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, a presente pesquisa foi dividida em cinco momentos, a saber:

- I- Levantamento bibliográfico referente a potencialidades do uso de histórias em quadrinhos no ensino de Química, principalmente no estilo Mangá;
- II -Introdução ao tema aditivo alimentar;
- III- Contextualização a partir do conteúdo soluções;
- IV- Oficina de histórias em quadrinhos;
- V- Grupo focal.

4.2.1 Levantamento bibliográfico referente a potencialidades do uso de histórias em quadrinhos no ensino de Química, principalmente no estilo Mangá.

Realizou-se um levantamento bibliográfico nas seguintes revistas: Química Nova; Revista Virtual de Química e Revista Brasileira de Ensino de Química, utilizando as seguintes palavras chaves: mangás, ensino de química; quadrinhos. Constatou-se um quantitativo baixo ou quase nulo de utilização de histórias em quadrinhos no seguimento mangá no ensino de química.

Existem livros em mangá que discutem alguns assuntos como: biologia molecular, bioquímica, matemática e física, pela Editora Novatec em conjunto com a editora americana No Starch Press e japonesa Ohmsha. A série Guia Mangá consiste em ensinar conteúdos técnicos e científicos por meio de histórias em quadrinhos e vem sendo amplamente utilizada em universidades e escolas. Também encontram-se obras sobre química, como “Full Metal Alchemist”, de Hiromu Arakawa e “BusouRenkin” em que ambos tratam sobre alquimia.

Uma pesquisadora que contribui com o uso de quadrinhos no ensino de ciências no seguimento Mangá é Adriana Yumi Iwata, do Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica, ligado ao Departamento de Química da UFSCar. Yumi descreve em sua dissertação "Sigma Pi - Quadrinhos para a Divulgação e o Ensino de Ciência", sua grande motivação pessoal pelas chamadas histórias em quadrinhos. Sua intenção é ensinar Química com o viés artístico, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento de habilidades envolvendo arte e ciência.

É inevitável que algumas dessas produções sejam utilizadas pelos professores para retirar a complexidade do ensino e a aprendizagem das Ciências da natureza, consideradas difíceis pela maioria dos estudantes, principalmente no ensino básico e médio.

Quem contribui com esse pensamento é Linsingen (2007, p.9) em seu artigo intitulado “Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de Ciências sob a perspectiva CTS”, onde expressa que há falta de pesquisas e informações sobre seu uso no ensino de Química.

Embora exista uma crescente utilização das histórias em quadrinhos com essa finalidade e mesmo que os professores estejam mais interessados que os alunos em elaborar uma história, acredita-se que não existam reais limitações para se utilizar os

mangás pedagogicamente e que parte dos professores tenham desconhecimento a respeito da utilização adequada de Mangás em sala de aula.

Esses dados mostram como a utilização de mangás no ensino de Química ainda é insipiente, apesar das potencialidades apresentadas por esse recurso pedagógico.

4.2.2 Introdução ao tema aditivo alimentar

No primeiro, momento com duração total estimada em 1 hora e meia, realizou-se uma exposição oral explicando o projeto de trabalho de conclusão de curso. Antes do início do projeto foi distribuído à turma o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I) a fim de que os alunos assinassem concordando com a participação no projeto.

Nos primeiros minutos foi apresentado o vídeo Conservação de Alimentos - Aditivos e Embalagens, figura 11. A partir daí, foi debatido com a turma as passagens mais marcantes por meio de questionamentos. Foi destacado que o assunto conservação de alimentos é muito importante, pois se faz refletir sobre as prevenções que os alunos devem tomar no dia a dia

Figura 11 - Aí tem Química, conservação de alimentos, aditivos e embalagens



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=97nSeT7etVI&t=20s>

Após a passagem do vídeo foi realizada uma aula expositiva, (Apêndice II), com o uso de *slides* sobre a introdução aos aditivos alimentares. Na aula foi abordada os conceitos de aditivos alimentares com base no Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 demonstrando a definição de aditivos alimentares intencionais, função dos

aditivos alimentares, categoria dos aditivos alimentares, conservação de alimentos pelo uso de aditivos e risco toxicológico.

Um questionário, (Apêndice III), foi aplicado após a discussão, contendo perguntas de conhecimentos prévios dos alunos em relação a temática apresentada, como: Você tem o costume de observar os rótulos dos alimentos quando vai ao supermercado? A fim de considerar e valorizar as concepções e saberes que os alunos possuíam.

Com base na pergunta anterior foi proposto aos alunos que fizessem uma pesquisa individual de observação dos rótulos dos alimentos que eles comentaram em sala que consumiam e sobre as questões de saúde relacionadas com os diferentes tipos de aditivos alimentares. Foi sugerido aos alunos que utilizassem o aplicativo desrotulando⁹ para essa investigação.

Ao final da aula foi informado aos alunos acerca da oficina de histórias em quadrinhos que seria realizada dentro de duas semanas.

4.2.3 Contextualização a partir do conteúdo soluções

No segundo momento, com duração total estimada em 1 hora e meia, foi abordado o conteúdo de soluções, (Apêndice IV), utilizando *slides* com quadrinhos. Os quadrinhos utilizados para a abordagem do conteúdo foram retirados do capítulo 7 do livro Química Geral em Quadrinhos (Anexo I). Os quadrinhos apresentados retrataram o conteúdo de soluções e suas respectivas unidades, pois graça ao seu caráter lúdico e forma simples de se comunicar fez com que os conceitos fossem construídos. Também foi abordado como as características químicas dos aditivos e sua concentração influenciam no organismo humano. O conceito de soluções e concentração está relacionado com aditivos alimentares. É indiscutível a importância desses conceitos em Química, já que estão presentes em diversas aplicações do dia a dia como: rótulos de alimentos, medicamentos, cosméticos, entre outros.

⁹ **Desrotulando**: Primeiro aplicativo de foodscore do Brasil. Traz as informações importantes do rótulo em uma nota, de 0 a 100, indicando os produtos mais saudáveis, de acordo com os seus objetivos saudáveis. Disponível em: <<https://desrotulando.com>>

De acordo com Russel (1994):

As soluções são definidas como misturas homogêneas e podem ser sólidas, líquidas e gasosas. Quando uma solução é muito rica em um componente, este componente é geralmente chamada solvente, enquanto os outros são chamados de solutos. A composição de uma solução pode ser expressa quantitativamente especificando-se as concentrações de um ou mais componentes. Várias unidades de concentração são importantes, incluindo a fração molar, a percentagem molar, a molaridade, a molalidade e a percentagem em massas (p. 555).

O conceito de concentração relacionado aos aditivos alimentares está presente na ingestão diária aceitável (IDA) e nos rótulos de alimentos, como descrito por Manhan (1993):

Além do registro qualitativo dos componentes presentes numa solução, também se deve especificar a quantidade de cada um deles. Geralmente, especificam-se apenas as quantidades relativas dos componentes, uma vez que as propriedades das soluções não dependem das quantidades absolutas do material presente. A quantidade relativa de uma substância é conhecida como sua concentração, que é expressa em seis conjuntos de unidades: Unidades de fração molar, Molalidade, Molaridade, Formalidade, Normalidade e Percentagem (p. 64).

A relação da concentração com a representatividade dos aditivos químicos está no excesso acumulado no organismo ou ao valor quantitativo adicionado aos alimentos industrializados. Em excesso, essa concentração pode causar reações adversas ao organismo humano.

4.2.4 Oficina de histórias em quadrinhos/ mangás

Como penúltima etapa da sequência didática desenvolvida, foi aplicada a oficina de histórias em quadrinhos. O título escolhido ocorreu por apresentar alguns elementos como: origem das histórias em quadrinhos, principais manifestações do gênero e suas características. Esses elementos constituintes são importantes para ambientar os alunos em relação a construção de uma história. As HQ's possuem variados estilos no que diz respeito a sua estrutura e linguagem. Para essa oficina utilizou-se os padrões orientais.

Entretanto, foram destacadas todas as características de um Mangá, como: personagens, público leitor, linearidade temporal e cronológica, leitura, formato dos balões, divisão de faixa etárias, entre outros.

Para a criação do Mangá, os educandos foram orientados a seguir um passo a passo, como apresentado no Quadro 2, para facilitar a construção da história em quadrinhos.

Quadro 2 – Como construir uma história em quadrinhos

Como construir uma História em Quadrinhos
1– Tema do Mangá
2 – Criação de personagens
3 – Roteiro
4 – Esboço dos quadrinhos
5 – Desenho

Fonte: Elaborado pela autora

Após as orientações apresentadas, os alunos foram divididos em três grupos para a elaboração das HQ's. A ideia inicial seria a turma toda produzir uma única história em quadrinhos, porém os alunos preferiram dividir em grupos, pois seria melhor o encontro deles para as produções.

Essa atividade teve como finalidade explorar a criatividade dos alunos e fazer com que eles demonstrassem por meio dos quadrinhos/mangás o que eles entenderam sobre a temática e demonstrar a importância da divulgação científica. Além disso, observar se as intervenções pedagógicas realizadas anteriormente proporcionaram impacto na vida dos alunos.

4.2.5 Grupo focal

Nessa última etapa do projeto, foi realizada uma sessão grupal em que consistiu em uma entrevista com os alunos em formato de círculo. A sessão pode ter uma duração entre 15 e 45 minutos, mas o realizado durou cerca de 1 hora e 18 minutos.

Antes de começar a dinâmica da entrevista, os alunos se apresentaram falando os seus nomes e foi anotado as suas posições na sala pelo professor moderador (entrevistador). Um ponto importante é que o professor que realiza o grupo focal, deixe

os entrevistados à vontade para responder as perguntas e que estabeleça uma relação de confiança e segurança.

A dinâmica da entrevista consistiu em discutir sobre a temática aditivos alimentares relacionando-se com a sua importância no ensino de Química. Além disso, foram feitos questionamentos sobre a utilização do mangá para a abordagem da temática e se esse estilo de histórias em quadrinhos poderia ser utilizado por adultos.

Ao final da sessão, os alunos relataram os aspectos positivos e negativos referentes ao projeto realizado na turma.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto foi realizado em aproximadamente um mês de aula, no qual foram aplicadas em três semanas seguidas entre os meses de setembro e outubro de 2019.

5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Na primeira aula foi aplicado um questionário aos alunos, para coletar informações referentes aos seus conhecimentos prévios em relação à temática proposta “aditivos alimentares”.

A turma do curso de Educação de Jovens e Adultos no qual foi aplicado o projeto tinha um total de 11 alunos, entretanto seis alunos compareceram na primeira e responderam ao questionário.

Para possibilitar uma melhor compreensão do questionário, o Quadro 3 compreende o objetivo de cada perguntas

Quadro 3 – Objetivos das perguntas do questionário diagnóstico

Perguntas	Objetivos
1.Você já ouviu falar do termo aditivos alimentares? O que significa?	Analisar quais eram os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre o tema.
2. O tema aditivos alimentares já foi abordado em suas aulas de ensino médio?	Verificar se esse tema já havia sido discutido em outros momentos em sala de aula.

3. Você tem o costume de observar os rótulos dos alimentos quando vai ao supermercado? Se a resposta for sim, quais as informações você tem observado?	Investigar se os alunos tinham o costume de observar os rótulos das embalagens dos alimentos de consumo.
4. Você consome alimentos que contém aditivos alimentares?	Saber se os estudantes observam a origem dos produtos alimentícios que consomem
5. Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares?	Conferir se os estudantes têm algum conhecimento a respeito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
6. Em sua opinião, os aditivos alimentares podem causar algum risco à saúde?	Checar se os estudantes observam efeitos na saúde pelo uso de alimentos que contenham aditivos alimentares.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a discussão as respostas dos alunos estão transcritas na íntegra.

5.1.1 Concepções dos alunos quanto à definição, abordagem e uso de ativos alimentares

Questão 1: Você já ouviu falar do termo aditivos alimentares? O que significa?

Todos os alunos responderam sim para essa pergunta, porém justificaram o termo da seguinte forma:

Aluno 1: “São substâncias que interferem na validade, conservação, cheiro, gosto, dos alimentos.”

Aluno 2: “Nutrientes adicionados aos alimentos.”

Aluno 3: “Conservantes, misturas de substâncias, corantes.”

Aluno 4: “Significa alteração do alimento.”

Aluno 5: “Aditivos são conservantes.”

Aluno 6: “Componentes químicos que colocam nos alimentos para ter mais durabilidade.”

No geral as justificativas foram parecidas. Pelas respostas apresentadas, é possível perceber que os alunos já ouviram falar do termo “aditivo alimentar”, tinham uma noção sobre essa temática mesmo que superficialmente. É notável que esse tema não se encontra como uma categoria novidade para os alunos, porém os mesmos chegam à conclusão que os aditivos têm a função de somente conservar e nutrir. Isso demonstra que esse tema pode ser contextualizado em sala de aula.

Para Ramos (2002), a contextualização é uma possibilidade de ampliar os conhecimentos e realidade do aluno através da abordagem (CTSA) com o objetivo de

aproximar o conteúdo científico com o não forma. Nesse parâmetro, a contextualização se apresente na sociedade e cultura de competências adquiridas.

Questão 2: O tema aditivos alimentares já foi abordado em suas aulas de ensino médio?

Nessa pergunta todos os alunos já viram esse tema ser citado em alguma aula.

Um aluno respondeu dessa forma:

Aluno 4: "Sim, no período passado. Tivemos esse tema na aula de química e biologia"

Essa resposta sugere que algum professor da disciplina de Química e Biologia já utilizou a interdisciplinaridade em sala de aula, pois pelos relatos dos alunos pode-se perceber que em algum momento foi realizado uma feira de ciências com a temática aditivos alimentares com apresentações experimentais abordando os conteúdos de química orgânica e metabolismo. Tal fato demonstra a possibilidade de abordar esse tema de forma interdisciplinar.

Fazenda (2011, p.21) afirma que "Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão".

Questão 3: Você tem o costume de observar os rótulos dos alimentos quando vai ao supermercado? Se a resposta for sim, quais as informações você tem observado?

Cinco alunos responderam que não observam os rótulos dos alimentos quando vão ao supermercado. Somente um aluno respondeu que faz essa observação. Tanto os alunos que responderam não quanto o aluno que respondeu sim para essa pergunta justificaram que somente observam a data de validade dos produtos.

De fato, é muito importante observar a validade dos produtos que consumimos, mas é evidente a falta de preocupação relacionada às informações contidas nos rótulos de alimentos. Isso deixa claro que existe falta de informação a respeito do assunto.

Nesse panorama, pode-se considerar que o consumo adequado de alimentos está atrelado ao uso que a população faz. Algumas consequências ocorridas pelo seu mal-uso estão ligadas a ausência de informações técnicas, pois como o indivíduo não

participa de todas as etapas de produção de alimentos, fica inviável avaliar e decidir qual será o melhor comestível para o consumo (PONTES, 2009; NUNES, 2005).

Questão 4: Você consome alimentos que contém aditivos alimentares?

Todos os alunos responderam sim para essa pergunta. Apesar dos alunos não observarem os rótulos dos alimentos que compram, possuem um conhecimento prévio a respeito das classificações dos aditivos alimentares.

Questão 5: Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares?

Todos os alunos responderam não para essa pergunta. Podemos observar que os alunos não buscam informações referente a legislação e/ou política a respeito das diversas etapas que os alimentos passam.

Questão 6: Em sua opinião, os aditivos alimentares podem causar algum risco à saúde?

Quatro alunos responderam sim para essa pergunta. Dois deles que responderam sim, justificaram da seguinte forma:

Aluno 1: “sim dependendo do que você vai consumir, causa risco”

Aluno 2: “podem causar sim risco, porque tem muitos conservantes químicos”

Na fala dos alunos 1 e 2 é possível observar a associação entre “química” e “risco”, ou seja, algo que tenha química será algo prejudicial à saúde. Isso é algo muito comum no imaginário social e necessita ser trabalhado.

Em contraponto dois alunos responderam da seguinte forma:

Aluno 5: “Sendo usados corretamente não vão de fazer mal pois foram testados para preservação da saúde”.

Aluno 6: “Preservação da qualidade nutricional dos alimentos, não, só se passar o tempo de conservação. Depende da quantidade consumida”.

Nas falas dos alunos 5 e 6 é possível observar que os alunos deixam claro que se os produtos industrializados forem consumidos na proporção correta não fará nenhum mal à saúde.

5.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APLICADAS DURANTE A AULA

5.2.1 Análise da aula 1: Introdução ao tema aditivo alimentar

Nesta primeira aula os alunos receberam o comunicado do professor da turma que seria aplicado um projeto relacionando-se ao tema aditivos alimentares. No primeiro momento eles ficaram aliviados em saber que nenhum conteúdo de química envolvendo regras ou fórmulas iria ser abordado.

O vídeo Conservação de Alimentos - Aditivos e Embalagens chamou bastante atenção dos alunos. Foi induzido aos alunos se questionarem a respeito como seria atualmente a distribuição e venda de alimentos se não houvesse conservantes comparando com décadas passadas.

Recordou-se aos alunos que os alimentos são constituídos de substâncias químicas e que essas substâncias estão sujeitas a realizar reações químicas. Foi citado que tanto os vegetais e animais, após serem abatidos ou colhidos estão sujeitos as transformações químicas. A aceleração do processo de deterioração ocorre devido a presença de microorganismos presentes no ar e no próprio alimento.

Os alunos foram questionados sobre o que fazer para melhorar a conservação dos alimentos. Quais cuidados devem ser adotados na preparação dos alimentos e na hora de armazená-los. Que tipos de embalagens são utilizadas para prolongar o tempo de armazenamento de um alimento. Sobre a conservação do alimento cru e cozido e o conceito sobre alimento natural e processado. Os alunos foram convidados a perceber que os alimentos são uma forma de fonte primária e matéria para nossas células.

Foi indicado que a conservação de alimentos é um tema muito estudado pelas grandes indústrias. Os avanços científicos identificaram que certas substâncias químicas podem interferir na aparência, do sabor e do odor dos alimentos. Com isso, as perguntas norteadoras foram sendo discutidas através dos conceitos de aditivos alimentares com base no Decreto N° 55.871, de 26 de Março de 1965 demonstrando a definição de aditivos alimentares, função dos aditivos alimentares, categoria dos aditivos alimentares e risco toxicológico, através de *slides*.

Os alunos preencheram o questionário avaliativo juntamente com a aula pois nem todos estavam presentes em sala de aula. Uma pequena parcela foi chegando

conforme a aula ia sendo aplicada. Esse fato ocorrido fez com que os alunos chamassem os novos integrantes para uma nova discussão. Visto isso, a discussão em grupo é uma forma de se iniciar o estudo, pois trouxeram a temática para as suas vivências passadas, comparando o uso de conservantes do passado (aditivos naturais) com os atuais (aditivos sintéticos).

5.2.2 Análise da aula 2: Contextualização a partir do conteúdo soluções

Nesta aula uma parcela da turma não estava mais presente. Observou-se que alguns alunos da turma chegavam após o horário de aula e ou mesmo no final.

Os alunos não realizaram as pesquisas de observação do rótulo dos alimentos que eles consumiram durante a semana, porém pesquisaram a respeito dos impactos a saúde onde o excesso de consumo de alimentos que possuem aditivos sintéticos podem causar. Os alunos ficaram chocados com a descoberta das informações relacionadas aos aditivos uma vez que achavam que poderia apenas causar câncer.

Os conceitos de solução e concentração foram contextualizados através da reportagem e das histórias em quadrinhos. Essa atividade tinha como principal objetivo a leitura do texto e associação dos conteúdos químicos. Para isso foi solicitado que cada aluno lesse cada parágrafo em voz alta para a turma. Os alunos observaram uma das categorias de aditivos na coca cola: o corante Caramelo IV. Muitos já tinham ouvido falar nesse corante, mas o que causou espanto para a turma foi que a degradação do Caramelo IV gerava um produto chamado de 4-MI ou 4-Metilimidazol e que esse possui concentração bem acima comparado a outros países. Além disso, os alunos mencionaram a presença de outras classificações como acidulante, antioxidante e sacarose nesse refrigerante.

Nessa intervenção, foi possível observar que os alunos conseguiram relacionar os conceitos de concentração com a temática. Relembrou as unidades de medidas de concentração de ingestão máxima diária mencionado na primeira aula. Observou-se que o conceito de solução ficou um pouco disperso para os alunos.

Os alunos comentaram que faziam uso frequente de refrigerante e após ter esses conhecimentos sobre os aditivos alimentares iriam repensar no consumo de refrigerantes como observar os rótulos dos alimentos.

5.2.3 Análise da oficina de histórias em quadrinhos

Nesta aula os alunos puderam ter uma dimensão a respeito de uma construção de história em quadrinhos. Muitos relataram que essa metodologia nunca foi aplicada em sala de aula. Ficaram surpresos ao saber que a produção seria em estilo oriental e não ocidental.

Neste encontro nem todos os alunos estavam presentes para a realização da oficina. Somente sete alunos estavam presentes e se organizaram em um único grupo como demonstrado na Figura 12.

Figura 12 – Grupo 1



Fonte: Registro da autora

Os alunos iniciaram a construção da HQ escrevendo um esboço do roteiro. A preferência do grupo foi primeiro pensar no que iriam escrever e logo em seguida criar os personagens. Essa também é uma forma de se construir os quadrinhos de uma história, não necessariamente deve-se seguir um guia em sua ordem cronológica.

Para a criação dos personagens, os alunos utilizaram suas próprias personalidades. Julgaram mais fácil utilizar a personalidade de uma pessoa que já existe do que criar uma.

Após um consenso entre o grupo sobre o enredo da história, os desenhos começaram a surgir. Nesse momento os alunos encontraram dificuldades pelo estilo

oriental que foi proposto. Eles preferiram utilizar elementos do Mangá ao invés de desenhar um Mangá propriamente dito.

Devido ao pouco tempo destinado a produção das histórias em quadrinhos e pela falta de alguns alunos durante a aula, foi estabelecido um prazo de um mês para a elaboração das histórias. A Figura 13 relata o exato momento que o prazo foi estabelecido.

Figura 13 – Prazo estabelecido



Fonte: Registro da autora

Quatro alunos não acompanharam todas aulas anteriores do projeto, mas como assistiram a oficina de histórias em quadrinhos estavam interessados em elaborar as HQ's.

Um aluno que somente compareceu no final da oficina de histórias em quadrinhos também quis realizar a produção de uma história. Desde a década de 1980, na infância, esse aluno relatou que a começou a ter gosto pela leitura através das histórias em quadrinhos. O aluno nunca se deparou com HQ's que exploravam conteúdos científicos.

5.2.4 Análise dos Mangás

Nessa fase da pesquisa, foram analisados os mangás, produzidos pelos alunos, que foram entregues no final da realização da entrevista coletiva. O grupo 1 que estava presente no dia da oficina não entregou o resultado da produção da HQ. O relato de uma aluna foi que o roteiro iniciado em sala de aula não foi repassado para o restante do grupo e por conta disso eles não conseguiram se reunir para finalizar.

Os grupos 2 e 3 que não acompanharam o projeto e assistiram somente a oficina de histórias em quadrinhos conseguiram entregar as HQ's. O segundo grupo conseguiu atingir os objetivos do projeto.

O Mangá produzido por esse grupo, Figura 14, apresentou uma linguagem clara e objetiva, podendo ser lido para todos os tipos de público. Além disso, explorou o tema utilizando as emoções e sentimentos dos personagens. Pode-se observar que os personagens desempenham uma perspectiva presente e futura, sendo sua maioria samurais. Os seis primeiros quadrinhos elaborados por esse grupo demonstram um personagem alertando ao outro sobre a observação de um alimento que seria consumido. Após o alerta, é iniciada as informações referentes ao objetivo das substâncias adicionadas ao alimento industrializado, suas classificações e funções. Além disso, são utilizados exemplos do cotidiano. Os últimos quadrinhos deixam um alerta ao consumo excessivo de alimentos industrializados.

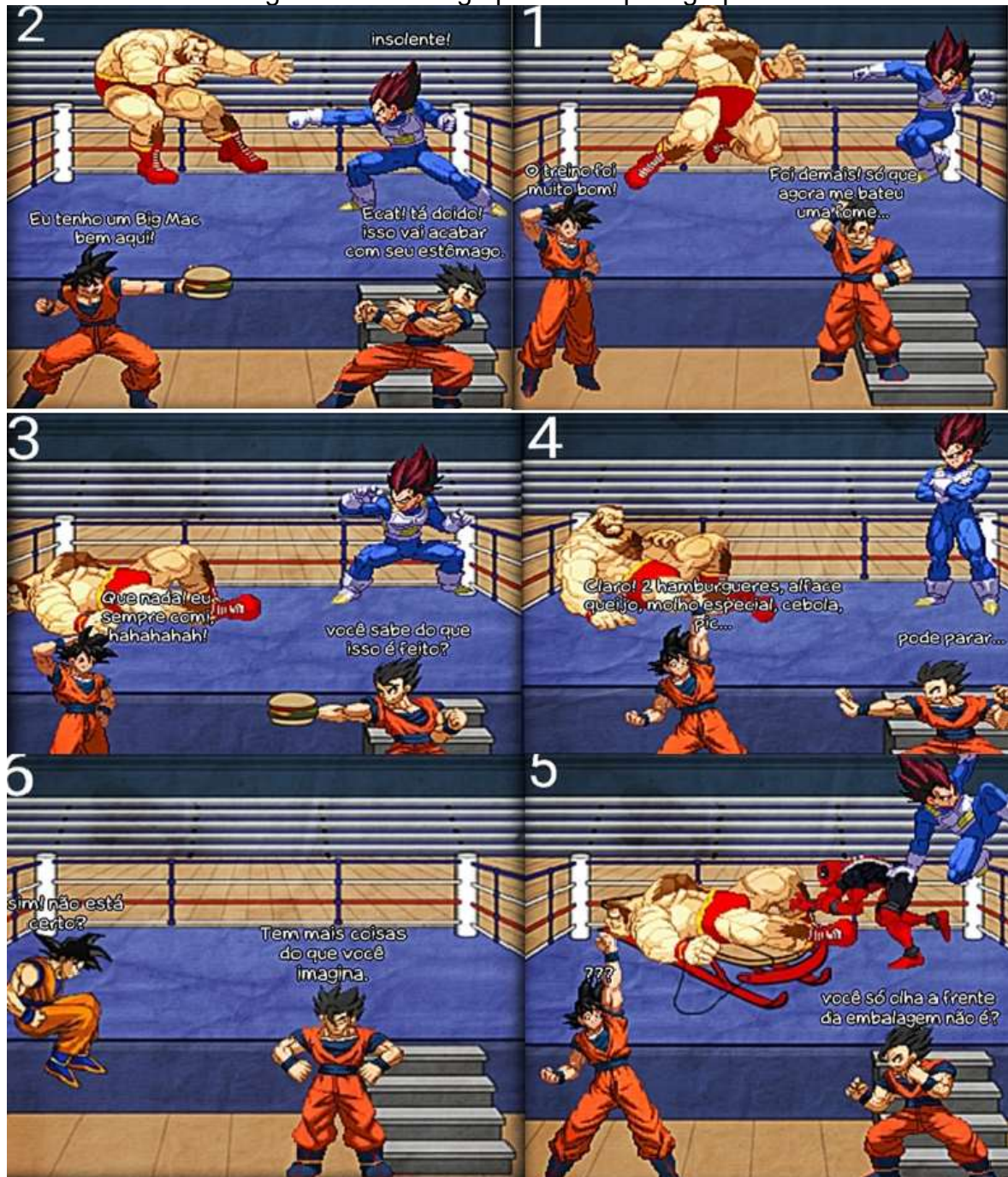
Para os designers dos quadrinhos os alunos utilizaram os aplicativos de celular: *cymera*¹⁰ e *comic creator*¹¹ como observado na Figura 14. Os alunos relataram que sentiram dificuldade em desenhar os personagens em Mangá e optaram por colocar personagens de outros animes e mangás. Utilizar aplicativos de celular foi uma alternativa encontrada pelos alunos, já que no mercado de HQ's existem diversas ferramentas como aplicativos de celular e programas de computador para auxiliar roteiristas e desenhistas de quadrinhos. Além disso, utilizaram a forma de leitura das páginas feitas da direita para a esquerda. Mesmo não conseguindo entregar um

¹⁰ **Cymera**: Aplicativo desenvolvido para melhorar fotografias feitas com o celular.

¹¹ **Comic Creator**: Ferramenta para fãs de quadrinhos que sempre tiveram vontade de criar suas próprias tiras, mas não possuem habilidade de desenho ou simplesmente procuram um método mais prático do que rabiscar em folhas de papel.

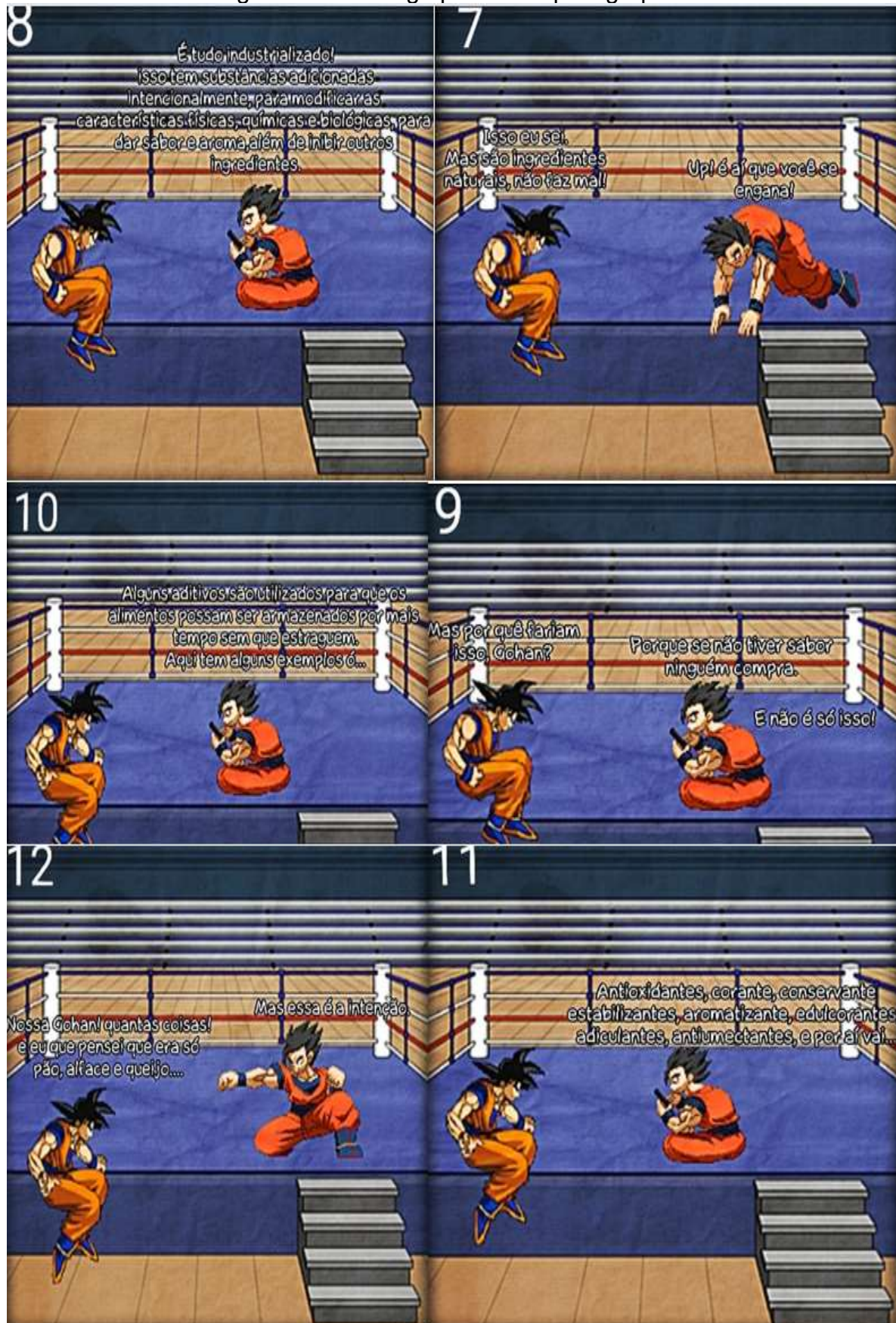
Mangá propriamente dito, o grupo conseguiu utilizar alguns elementos contidos nas histórias em quadrinhos orientais e conseguiram explorar nos quadrinhos o que aprenderam sobre o tema aditivos alimentares e a relação da Química com o cotidiano.

Figura 14a – Mangá produzido pelo grupo 2



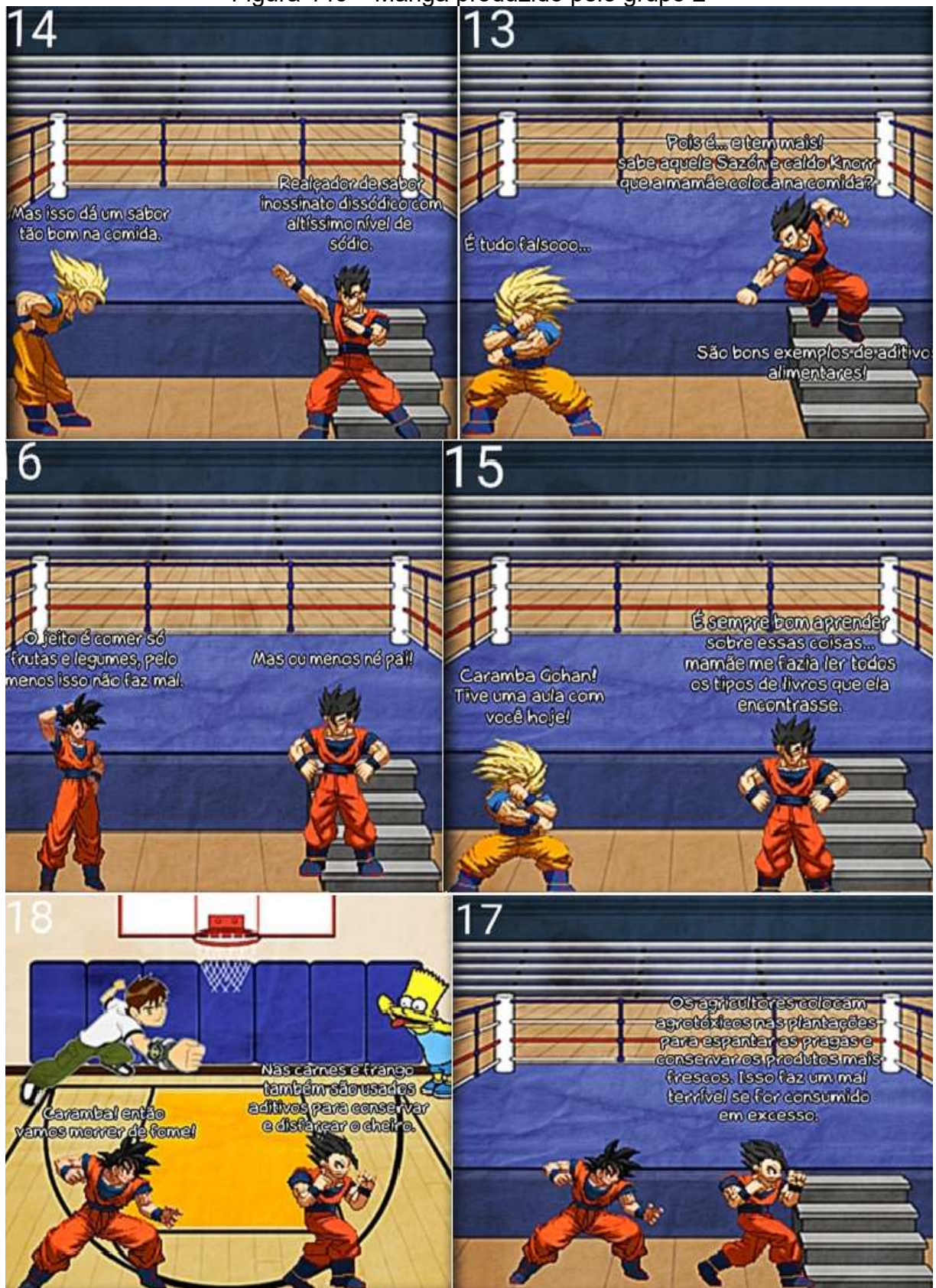
Fonte: Elaborado pelos alunos

Figura 14b – Mangá produzido pelo grupo 2



Fonte: Elaborado pelos alunos

Figura 14c – Mangá produzido pelo grupo 2



Fonte: Elaborado pelos alunos

Figura 14d – Mangá produzido pelo grupo 2



Fonte: Elaborado pelos alunos

O terceiro grupo não conseguiu executar um Mangá e nem utilizar as características corretamente. Somente um aluno desse grupo construiu a história em quadrinhos. Pode-se observar que a HQ elaborada não seguiu a ordem de leitura da esquerda para direita e muito menos utilizou-se personagens dos quadrinhos orientais, como observado na Figura 15. O aluno relatou que o grupo não conseguiu desenhar os personagens de um Mangá.

Os quadrinhos apresentados demonstram cenas em uma sala de aula em que o primeiro personagem (professor) questiona ao segundo personagem(aluna) a respeito do conteúdo solução. O segundo personagem responde ao questionamento feito pelo primeiro personagem de maneira equivocada, porém com a resposta é demonstrado a presença de aditivos alimentares nos rótulos de alimentos associando ao exemplo respondido (leite).

Apesar desse aluno construir uma HQ no estilo ocidental, conseguiu discutir através dos quadrinhos os conceitos de solução e aditivos alimentares. Além disso, utilizou exemplos do cotidiano como sala de aula.

Figura 15 – Mangá produzido pelo grupo 3



Fonte: Elaborado pelos alunos

5.2.5 Análise das perguntas realizadas no grupo focal

Buscou-se analisar junto com o grupo de alunos qual concepção possuem sobre os aditivos alimentares e se eles compreendem a sua importância no Ensino de Química. Além disso, discutir a utilização do Mangá para abordagem da temática do projeto realizado. As perguntas norteadoras do grupo focal encontram-se no (Apêndice V). Para análises dos dados utilizou-se a tematização proposta por Fontoura (2011).

Figura 16 – Grupo focal



Fonte: Registro da autora

Os depoimentos apresentados pelo grupo focal demonstram o entendimento dos alunos sobre os aditivos alimentares, conforme o Quadro 4, a seguir:

Quadro 4 - Núcleo de sentido. Aditivos alimentares quando mascarados podem fazer mal à saúde.

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 1: Que fazem mal para a saúde.	Fazem mal a saúde.	
Aluno 2: Mascarar também outras coisas, (ininteligível), mais do que fazer	Os aditivos mascaram alguma coisa que realmente faz mal.	

(ininteligível) motivo, para, seja (ininteligível) boa, seja conservar alimento, seja mascarar alguma coisa que realmente faz mal, mas que (ininteligível), enfim, que ou isso faz mal diretamente ou indiretamente.	Fazem mal diretamente ou indiretamente.	
Aluno 3: Ele sendo usado com a dosagem correta, pode ser até um benefício, mas às vezes eles são mascarados porque a quantidade é ultrapassada e a gente não tem como oficiar e acaba fazendo coisa ruim.	Os aditivos alimentares sendo usados na dosagem correta podem ter algum benefício. As vezes são mascarados.	<i>Aditivos alimentares quando mascarados podem fazer mal à saúde.</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme os depoimentos citados, tem-se o núcleo de sentido: “Aditivos alimentares quando mascarados podem fazer mal à saúde”. Todos os alunos do grupo focal concordaram com essa afirmação.

De acordo com as falas dos alunos pode-se perceber a presença do termo “mascarar”. De acordo com Abrantes et al (2007) o que está por trás dos aditivos alimentícios é a sua má utilização, sendo adicionados aos alimentos para disfarçar ou mascarar produtos mal processados e até mesmo deteriorados. Essa afirmação vai contra o Artigo 8º do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 (BRASIL, 1965), pois de alguma maneira podem afetar à saúde humana.

Certamente os aditivos alimentícios podem ser utilizados para disfarçar ou mascarar produtos, porém as respostas de alguns alunos durante a realização do grupo focal remetem a um fator a cerca de uma questão: O aditivo alimentar tem somente a função de mascarar e fazer mal à saúde?

O uso de aditivos com vantagens a fim de enganar o consumidor, deve ser justificado com valor nutritivo, conservação e estabilidade através da embalagem, fazendo com que se torne atrativo ao consumidor e sem a imagem de mascarar o alimento (GAVA, 1999).

O termo “mascarar” utilizado pelos alunos somam a discussão no grupo a respeito da função dos aditivos alimentares, como pode ser verificado no Quadro 5.

Quadro 5 - Núcleo de sentido. A função do aditivo alimentar é dar forma e sabor aos alimentos podendo fazer mal à saúde.

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 3: A função dele é até mais estética do que a intenção de fazer mal. Por exemplo, nós vimos a carne estragada, ou mais alimentos que a gente chama de conservante, um tipo de aditivo, ele faz o papel de conservar aquilo que naturalmente ia apodrecer.	A função do aditivo é mais estética do que intencionalmente fazer mal à saúde.	<i>A função do aditivo alimentar é dar forma e sabor aos alimentos podendo fazer mal à saúde.</i>
Aluno 2: Ele está ali com a função de dar a forma. Ele dá aquele sabor diferente.	A função do aditivo é dar forma e sabor ao alimento.	
Aluno 3: Como consumidora, tudo que é artificial, o seu organismo entende diferente, é mais difícil dele organizar.	Um produto artificial pode fazer mal ao organismo.	

Fonte: Elaborado pela autora

Identifica-se nos depoimentos citados, o núcleo de sentido: O aditivo alimentar é estético, podendo dar forma e sabor aos alimentos além de fazer mal à saúde. Podemos verificar que nas falas dos alunos, a função dos aditivos se mantém próximo das palavras: “estético” “dar forma e sabor” “produto artificial”.

A interpretação das falas leva-se a conclusão que os aditivos alimentares sintéticos passam uma imagem negativa e que sua função é somente para chamar a atenção do consumidor em relação a estética e ao sabor. Além disso reforçam a ideia que podem ocasionar problemas de saúde. No entanto, é preciso reconsiderar que os

aditivos alimentares possuem diversos fins e não definir o seu uso somente com danos, pois segundo a ANVISA 1997, os aditivos têm como objetivo modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento e melhorar suas propriedades nutricionais.

Outro ponto discutido com o grupo foi sobre a relevância de se abordar o tema aditivos alimentares no Ensino de Química, como pode ser verificado no Quadro 6.

Quadro 6 - Aditivos alimentares podem ser discutidos no Ensino de Química e aplicado ao cotidiano se torna mais interessante.

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 7: Complicada de passar para as pessoas, porque grande parte não gosta de Química. Só que quando você aplica a química no cotidiano das pessoas, fica mais interessante.	A Química aplicada ao cotidiano se torna mais interessante.	<i>Aditivos alimentares podem ser discutidos no Ensino de Química e aplicado ao cotidiano se torna mais interessante.</i>
Aluno 4: eu acho interessante trazer essas discussões, até na faculdade tem uma matéria que se chama introdução técnica do cotidiano, coisas que a gente utiliza no dia-a-dia, conseguir passar para os alunos do ensino médio. mas que nós consigamos passar essas informações como aditivos em Química.	Os aditivos alimentares podem ser discutidos no ensino de Química.	

Fonte: Elaborado pela autora

A visão apresentada nas falas demonstra que os aditivos alimentares podem ser discutidos no Ensino de Química no cotidiano. Para afirmar essa explicação Albuquerque et al. (2012) e Freitas-Reis e Faria (2015) complementam que a temática aditivos alimentares encaminha-se para discursos no Ensino de Química como afirmam pesquisas recentes.

Mais um ponto discutido no grupo ainda relacionado a temática foi sobre a importância da população em saber o tipo de aditivo e qual a quantidade adicionada aos alimentos. Pode-se verificar os pontos de vistas no quadro 7.

Quadro 7 - Nos rótulos de alimentos são descritas as informações sobre os aditivos porém deveriam ser mais especificados.

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 6: vamos dizer assim, do sabor, aromatizante, mas tinha que ter alguma coisa mais específica para a pessoa entender o que é aquilo, o que é que pode causar, mesmo que seja assim, sabe, o rótulo do biscoito.	Os rótulos dos alimentos deveriam ser mais especificados.	<i>Nos rótulos de alimentos são descritas as informações dos aditivos alimentares, porém deveriam ser mais especificados.</i>
Aluno 4: hoje nós conseguimos ter informações sobre o que é utilizado, sobre como é utilizado.	Nos rótulos dos alimentos são descritas as informações sobre os aditivos.	

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com as falas, pode-se observar que os rótulos de alimentos até possuem informação sobre a existência dos aditivos alimentares, porém não são especificados seu significado. De acordo com Câmara et al (2008), vários estudos identificam que o consumidor apresenta diversas dificuldades para compreender as informações que estão presentes nos rótulos dos alimentos, pelo motivo de não estarem com uma linguagem de fácil compreensão. Além disso, muitos consumidores

não conhecem quadro de rotulagem nutricional, e alguns passam despercebidos por esses dados.

Essa afirmação sobre a observação dos rótulos de alimentos comprova as discussões realizadas durante o grupo focal. Uma grande parte dos alunos afirma que sentem dificuldade para compreender as informações químicas contidas nos rótulos e por esse motivo demonstram desinteresse por esses dados.

Por esse motivo, o projeto utilizou as histórias em quadrinhos/mangá como forma de metodologia e divulgação científica. Observa-se a concepção dos alunos em relação a experiência que tiveram em produzir um Mangá e sobre a sua utilização atrelado a temática. Podemos verificar as opiniões no Quadro 8 tendo o núcleo de sentido “A temática aditivos alimentares como forma de divulgação científica chama a atenção e incentiva leitores através dos quadrinhos”.

Quadro 8 - A temática aditivos alimentares como forma de divulgação científica chama a atenção e incentiva leitores através dos quadrinhos.

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
<p>Aluno 6: Divulgando aditivo chama a atenção, por exemplo, quem gosta de Dragon Ball, que não seriam só as crianças, adultos também que gostam, as pessoas vão aprender alguma coisa. Se tivesse uns quadrinhos assim mais divulgados na internet, a pessoa ia parar, ver aquilo e já ia ter o conhecimento. Vai se interessar em pesquisar mais sobre o assunto. Então é uma forma de chamar mais a atenção do que simplesmente texto falando dos aditivos.</p>	<p>A temática aditivos alimentares como forma de divulgação científica chama a atenção de leitores através dos quadrinhos.</p>	<p><i>A temática aditivos alimentares como forma de divulgação científica chama a atenção e incentiva leitores através dos quadrinhos.</i></p>

Aluno 4: Eu acho que você transferindo isso para o visual, incentiva melhor a pessoa, você faz algo resumido.	A temática transferida para os quadrinhos incentiva o leitor.	
---	---	--

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a fala dos alunos, pode-se perceber que os quadrinhos podem ser explorados para introduzir ou aprofundar uma temática, ilustrar uma ideia, problematizar ou contextualizar temáticas. Segundo Vergueiro (2014), para as histórias em quadrinhos não existem barreiras. Sua diversidade de tema, título e enredo pode proporcionar ao professor a identificação de materiais valiosos para qualquer nível ou faixa etária e desenvolver com alunos qualquer assunto dentro do quadrinho.

Em relação aos Mangás serem utilizados por adultos, nas falas temos as seguintes concepções, como demonstrado no Quadro 9.

Quadro 9 - O Mangá pode ser utilizado por adultos, porém o desenho é complexo de executar

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 6: Pode.	Pode	<i>O Mangá pode ser utilizado por adultos, porém o desenho é complexo de executar.</i>
Aluno 4: Muito trabalhoso, só.	Muito trabalhoso	
Aluno 2: não é nem a história, que a história até que foi fácil, a questão foi pensar no desenho. Aí foi quando ele achou esse aplicativo. Assim, se não achasse esse aplicativo aqui, estaria perdido. É muita coisa para desenhar.	Desenho muito complexo	

Aluno 3: Desenhar	O Desenho	
Aluno 4: Foi meio complicado para fazer o desenho, mesmo, foi complicado.	O desenho foi complexo de fazer.	

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com as falas temos o núcleo de sentido, o Mangá pode ser utilizado por adultos, porém o desenho é complexo de executar. De fato, pois o Mangá possui variadas características e desenhos específicos, porém esse não foi um fator para fazer com que os alunos não realizassem as produções em quadrinhos.

O último ponto discutido com o grupo foi sobre todo o processo do projeto apresentando aspectos positivos e negativos realizado na turma, pode-se constatar as concepções do grupo no Quadro 9.

Quadro 10 - Núcleo de sentido. Ter conhecimento a respeito do que contém nos rótulos de alimentos é importante

Respostas	Unidades de significado	Núcleo de sentido
Aluno 6: é interessante porque tipo assim, você vai beber, você vai consumir se você quiser, mas sabendo dos riscos que você vai correr. E não é aquela coisa assim de que, fiquei com diabetes e não sabe de onde que está vindo, o que está acontecendo. Então agora que entendemos sobre um pouquinho de cada coisa, aditivo, corante, pelo menos apareceu um probleminha, você já sabe	Conhecer o que se está consumindo é importante.	<i>Ter conhecimento a respeito do que contém nos rótulos de alimentos é importante</i>

que pode ser isso, pode ser aquilo		
Aluno 4: Eu acho mais interessante isso, você saber o que você está comendo, agora você não está sendo enganado, como eu falei, hoje a gente tem um acesso à informação, que nós não tínhamos há cinco, 10 anos atrás	Conhecer o que se está consumindo é importante.	

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com as últimas falas têm-se o núcleo de sentido, ter conhecimento a respeito do que contém nos rótulos de alimentos é importante. Pode-se constatar pelas informações discutidas pelos alunos que o rótulo é o primeiro elemento que deve ser observado antes de fazer uma compra no supermercado.

Para complementar essa afirmação feita pelos alunos, de acordo com a Agência Nacional De Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, considera rótulo toda inscrição que estiver apresentada na embalagem de um alimento, seja ela legenda, imagem, matéria descritiva ou gráfica, que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo, litografada ou colada sobre a embalagem do alimento.

Um dos pontos positivos relatados pelos alunos durante o grupo focal foi sobre o significado dos aditivos alimentares contidos nos alimentos. Uma grande parte relatou como é importante observar os rótulos e saber o significado de cada aditivo químico adicionado.

Outro ponto positivo relatado durante a discussão foi que os alunos expandiram a área de conhecimento em relação aos aditivos alimentícios, sendo citados os agrotóxicos e fertilizantes. Além disso, os alunos contaram vários relatos vivenciados por eles pelo uso de alimentos industrializados.

Um dos pontos negativos relatados na discussão foi sobre a utilização do estilo Mangá. Os alunos relataram não ter familiaridade com esse estilo de quadrinhos e não se sentiram confiantes para executar os desenhos.

5.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Ao final do projeto foi aplicado um questionário com o intuito de verificar a opinião do professor quanto à realização do projeto. O quadro 5 apresenta os objetivos de cada pergunta do questionário.

Quadro 11 - Objetivos das perguntas do questionário avaliativo

Perguntas	Objetivos
1. Você como professor, acha relevante discutir o tema aditivos alimentares no Ensino de Química?	Verificar se o professor considera relevante abordar o tema aditivos alimentares nas aulas de Química.
2. Na sua opinião, a temática dos aditivos alimentares consegue se relacionar com o conteúdo soluções?	Verificar se esse tema consegue se relacionar com o conteúdo soluções.
3. Você já utilizou HQ em sua prática docente?	Investigar se a utilização de histórias em quadrinhos pode ser um recurso metodológico.
4. Você usaria uma oficina de histórias em quadrinhos como recurso avaliativo em sala de aula? E como forma de divulgação científica?	Saber se as histórias em quadrinhos podem ser um recurso avaliativo em sala de aula e se podem ser utilizadas para divulgar a ciência.
5. E sobre a utilização do Mangá para o público EJA? Você considera relevante? Apresente seu ponto de vista.	Conferir se o Mangá pode ser utilizado para o público EJA.
6. Faça um comentário geral sobre a HQ elaborada pelos alunos, apontando os aspectos positivos e negativos	Saber os pontos positivos e negativos da história em quadrinhos executada.

Fonte: Elaborado pela autora

As respostas do professor são transcritas na íntegra.

Questão 1. Você como professor, acha relevante discutir o tema aditivos alimentares no Ensino de Química?

Sim. Saber esse tema é essencial para nossa saúde e ele raramente é discutido em sala, infelizmente.

Questão 2. Na sua opinião, a temática dos aditivos alimentares consegue se relacionar com o conteúdo soluções?

Sim, pois de acordo com a concentração de aditivos há um risco maior ou menor para a saúde do consumidor.

Questão 3. Você já utilizou HQ em sua prática docente?

Apenas na forma de memes.

Questão 4. Você usaria uma oficina de histórias em quadrinhos como recurso avaliativo em sala de aula? E como forma de divulgação científica?

Usaria sim, é bom para as pessoas que conseguem se manifestar de forma mais artística. Como divulgação científica também.

Questão 5. E sobre a utilização do Mangá para o público EJA? Você considera relevante? Apresente seu ponto de vista.

Não considero relevante a utilização de forma obrigatória do mangá para nenhum público, pois o layout do mangá pode parecer desafiador para os que não conhecem a cultura oriental e não tem familiaridade com esse tipo de revista de quadrinhos. Eu deixaria a escolha livre para os alunos. Aqueles que tem maior familiaridade com os mangás poderiam fazê-lo e os que não tem, poderiam fazer uma história em quadrinhos no padrão brasileiro mais comum.

Questão 6. Faça um comentário geral sobre a HQ elaborada pelos alunos, apontando os aspectos positivos e negativos.

É interessante a forma como as HQs servem para avaliar o aprendizado. Conseguimos ver o que de fato foi aprendido, através das explicações que os alunos fazem nas HQs. Por exemplo, numa das HQs o aluno explicou que soluções são misturas homogêneas, apesar de utilizar como exemplo o leite, que é mistura heterogênea. Por outro lado, nenhum dos alunos conseguiu atingir o layout do mangá. Um deles tentou seguir esse modelo, mas fez a leitura de baixo para cima. Achei interessantíssimo também que um dos grupos fez a HQ utilizando programas de computador. Esse recurso pode ser usado por alunos que não tenham habilidades artísticas.

Questão 7. Faça um comentário geral sobre o projeto apresentado, apontando os aspectos positivos e negativos.

Considerarei completamente válido o uso das HQs como ferramentas de aprendizado e avaliação. Comparando com o desempenho nas avaliações tradicionais, os alunos que elaboraram as HQs acertaram as questões que envolviam o conceito de soluções. Dos que não elaboraram, apenas 1 aluna acertou essas questões. A maior parte dos alunos, contudo, não acertaram as questões envolvendo concentração, incluindo os que elaboraram e os que não elaboraram as HQs. Talvez a sequência didática precisasse de mais uma aula, para trabalhar melhor o conceito de concentração.

De acordo com as respostas do professor, pode-se constatar que o projeto realizado na turma atingiu seu objetivo, todavia, a utilização do estilo Mangá para o público EJA como forma obrigatória não é considerável.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados coletados e o desempenho dos alunos no projeto mostraram que o objetivo de contextualizar conteúdos químicos com a temática de aditivos alimentares a fim de promover a conscientização e aprendizado foi alcançado, mesmo que um grupo não tenha concluído as histórias em quadrinhos.

De maneira geral, a aplicação do projeto foi positiva e confirmou a necessidade de trabalhar a disciplina de Química utilizando a contextualização para desenvolver a formação dos alunos e discutir questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais. Além disso, a oficina de histórias em quadrinhos como metodologia no ensino, permitiu aos alunos colocar em prática todo o conhecimento que eles aprenderam durante as aulas no que se refere conscientizar ao consumo em excesso de alimentos industrializados.

Os Mangás produzidos pelos alunos contribuíram para o desenvolvimento protagonista de uma discussão e incentivaram a produção artística e criativa dos alunos, demonstrando potencial como forma de divulgação científica. Além disso, podem ter contribuído para a formação continuada do professor que participou do projeto.

Além disso, no final do projeto os alunos elaboraram via internet um Blog em que disponibilizam os Mangás elaborados por eles. Isso demonstra que os Mangás podem ser um veículo de divulgar a ciência para qualquer público.

Apesar das atividades terem sido cumpridas e o projeto ter gerado resultados aceitáveis, mínimos detalhes são necessários. Deve-se levar em consideração que o projeto foi aplicado em uma faixa curta de tempo. Aplicar um projeto que envolva oficina de histórias em quadrinhos com estilo Mangá demanda bastante tempo. O ideal é o professor planejar aulas contextualizadas, que envolvam treinamento de desenho e aplique-as durante o ano letivo.

Sendo assim, a proposta apresentada nesse trabalho de conclusão de curso comprova que as aulas de química juntamente com as histórias em quadrinhos podem se tornar um instrumento de formação cidadã e científica e a temática aditivos alimentares pode atuar para a construção de conceitos químicos.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, S. et al. Avaliação de corantes artificiais em bebidas não alcoólicas e não gaseificadas. **Revista Analytica**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 30-33, 2007.

ACEVEDO, J. A. D. Reflexiones Sobre las Finalidades de La Enseñanza de las Ciencias: Educación Científica para la Ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, vol. 1, nº 1, p. 3-16, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Decreto nº 55871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 09 de abril de 1965.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. D.O.U.; Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 28 de outubro de 1999.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set, 2002.

Aí tem Química, conservação de alimentos, aditivos e embalagens. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=97nSeT7etVI&t=20s>>. Acesso em: 10 jul, 2019.

ALBUQUERQUE, V. M.; SANTOS, S. A.; CERQUEIRA, N. T. V. & Silva, J. A. Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares. *Química Nova na Escola*, 34(2), p. 5157, 2012.

ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M.A. **Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/agencia>>. Acesso em: 23 set, 2019.

ARAÚJO, A. B.; SILVA, M. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade; Trabalho e Educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 99-112, jan./abr, 2012.

ARNAUD, A. A.; FREIRE, L. I. F. **A Prática Contextualizada: Apresentando Eixos Contextualizadores**. In: V SINECT, SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa/PR, 24 a 26 de novembro. Anais. 2016. Disponível em: Acesso em: 17 set, 2019.

BANDEIRA, M. C. O. O que são animes, 2010. Disponível em: <<http://www.japones.net.br/o-que-sao-animes/?html>>. Acesso em: 20 out, 2019.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária; Ministério da Saúde (SVS/MS). Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Poder Executivo, 28 out. 1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad>. Acesso em: 1º out, 2019.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 540 - SVS/MS. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego de 27 de outubro de 1997.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / ministério da saúde, secretaria de atenção à saúde, departamento de atenção Básica. 2. ed., 1. reimpr. Brasília, 2014.

_____. Governo Federal. Lei n. 9.394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, de 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. 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: MEC/Semtec, 2002.

_____. Decreto. Lei n. 986. De 21 de Outubro de 2019. Institui normas básicas sobre alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 21 out. 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0986.htm>. Acesso em: 4 set. 2019.

BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero-América. 2003.

CALIL, R. M.; AGUIAR, J. A. **Aditivos nos alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 1999, 139 p

CÂMARA, M. C. C. et al. **A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil**. Ver. Panam. Salud. Publica. p. 52–58, 2008.

CAMPOS, C. C. O. **Quadrinhos e o incentivo à leitura**. Universidade de Brasília – UnB. Brasília, 2013.

CAMPOS, M. F. H.; LOMBOGLIA, R. **HQ: Uma manifestação de arte**. In: LUYTEN, Sonia M. (org.). Histórias em quadrinhos – leitura crítica. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

CARDOSO, A. E. **As Aventuras de Nhô-Quim & Caipora: os primeiros quadrinhos brasileiros 1869-1883/ Angelo Agostini**. Brasília/DF: Senado Federal, Conselho Editorial, 2002.

CARNEIRO, M. A. LDB fácil: leitura crítico compreensiva, artigo a artigo, 22 ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2014, 581p.

CEREZO, J. A. L. (1998). Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de lacuestiónen Europa y Estados Unidos, Revista Iberoamericana de Educación, 18 Disponível em: <<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a02.htm>>. Acesso em set, 2019.

CEVASCO, M. E. **Dez lições sobre estudos culturais**. São Paulo: Boitempo, 2003.

CIRNE, M. **História e Crítica dos Quadrinhos Brasileiros**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Europa & FUNARTE, 1990.

DALLABRIDA, N. **A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário**. Educação, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, maio/ago, 2009.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada. Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II, 2008.

DICK, T. Disponível em: <<http://www.guiadosquadrinhos.com/personagem/dick-tracy/4614>>. Acesso em: 07 set, 2019.

DUNN, A. J. **Developments in European Union legislation on food preservatives**. FoodChemistry, v.60, n.2, p. 187-191, 1997.

EISNER, W. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. 3ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro Efetividade ou ideologia 6ª edição de 2011**. Edições Ioyola, São Paulo, Brasil, 1979.

FEIJÓ, M. **Quadrinhos em ação: um século de história**. São Paulo: Moderna, 1997.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. **Pedro II e a Química**. Química Nova, v.11, n.02, p. 210-214, 1988.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 54. ed. São Paulo: Paz e Terra, p.80, 2013.

FREITAS, R. I.; Faria, F. L. **Abordando o Tema Alimentos Embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: Os aditivos alimentares em foco**. Química Nova na Escola, 37(1), 63-70, 2015.

FONTES, A.; SILVA, I. R. **Uma nova forma de aprender ciências**. Porto: Asa Editores S.A, 2004.

FONTOURA, H. A. **Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa**. In: FONTOURA H. A (Org.) Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa. Niterói: Intertexto, 2011.

FULL METAL ALCHEMIST. CAPÍTULO 1. Disponível em: <<https://mangassuki.xyz/manga/fullmetal-chemist/capitulo-1/>>. Acesso em: 10 out, 2019.

FURLAN, C. **HQ e os “Syndicates norte-americanos”**. In: LUYTEN, Sonia M. (org.). Histórias em quadrinhos – leitura crítica. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

GARY, C. B. **Connecting through comics: expandig opportunities for teaching and learning**. US-China Education Review, 2012.

GASKELL, G. **Entrevistas individuais e grupais**. In: GASKELL, G.; BAUER, M. W. (Org.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 64-89.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Editora Nobel, 1999. 284p.

GIL, A. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GRAVETT, P. **Mangá: como o Japão reinventou os quadrinhos**. São Paulo: Conrad, 2004.

GOIDA, H. C. **Pequena história das histórias em quadrinhos**. In: GOIDA, H. C.; KLEINERT, A. Enciclopédia dos quadrinhos. Porto Alegre, RS: L&PM, 2011.

IANNONE, L. R.; IANNONE, R. A. **O mundo das histórias em quadrinhos**. São Paulo: Moderna, 1994.

KITZINGER J.; BARBOUR. R. **Developing focus group research: politic, theory and practice**. London: Sage Publications; 1999.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo, 2000.

LIMA, J. O. G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil**. Revista espaço acadêmico, n. 140, 2013.

LINSINGEN, L. V. **Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva CTS**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial. Novembro, 2007.

LUYTEN, S. B. **Hq como prática pedagógica**. Histórias em quadrinhos – leitura crítica, São Paulo, p.84-91, Paulinas, 1984.

LUYTEN, S. B. **O que é história em quadrinhos**. São Paulo: editora brasiliense. 1987.

LUYTEN, S. B. **O poder dos quadrinhos japoneses**. São Paulo: Estação Liberdade, fundação Japão, 1991.

LUYTEN, S. B. **Mangá, o poder dos quadrinhos japoneses**. São Paulo: Hedra, 1999.

LUYTEN, S. M. B. **Histórias em Quadrinhos: Um Recurso de Aprendizagem**. In: BRASIL. Histórias em Quadrinhos: Um Recurso de Aprendizagem. Brasília: MEC, 2010.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MAHAN, B. M.; MAYERS, R. J. **Química: um curso universitário**. Tradução da 4ª edição americana por Koiti A., Denise de Oliveira Silva, Flávio Massao Matsumoto. Edgard Blücher LTDA. 1993, 582 p.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. 1 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MANCUSO, M. Mangá e História em Quadrinhos são a mesma coisa! On-line. Disponível em: <<http://tudibao.com.br/2010/09/manga-e-historia-em-quadrinhos.html>>. Acesso em: 09 de julho de 2019.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos**. São Paulo: Textonovo, 2011.

MARCONDES, M. E. R. "Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania." Em Extensão 7.1, 2008.

MARQUES, R. A febre dos mangás. Disponível em: <ciadaescola.com.br/noticias/noticia.asp?noticia=37095>, 6 de setembro de 2005. Acesso em: 9 out, 2019.

MAURÍCIO DE SOUZA PRODUÇÕES. Disponível em: <<http://www.monica.com.br/comics/tirinhas/tira89.htm>>. Acesso em: 05 set, 2019.

MAURÍCIO DE SOUZA PRODUÇÕES. Disponível em: <<http://linguaportuguesaavm.blogspot.com/2009/11/onomatopeia-e-as-historiasem.html>>. Acesso em: 05 set, 2019.

MAURÍCIO DE SOUZA PRODUÇÕES. Disponível em: <<http://www.monica.com.br/comics/tirinhas/tira224.htm>>. Acesso em: 05 set, 2019.

MAURÍCIO DE SOUZA PRODUÇÕES. Disponível em: <<http://erida-souza.blogspot.com/2010/12/o-genero-textual-historia-emquadrinho.html>>. Acesso em: 05 set, 2019.

MEMBIELA, P. **Uma revisión del movimiento CTS em La enseñanza de las Ciencias**. 2001. In: MARTINS, D. F. F. (org). *Enseñanza de las Ciências desde la perspectiva Ciência-Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Nancea, 2001.

MOTOYAMA, S. **500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil**. Revista Pesquisa FAPESP, Edição especial, n. 52, 2000.

NUNES, R. **Comentários ao Código de Defesa do Consumidor**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. **Ensinando Química: Propostas a partir do enfoque CTSA. Série Ensino de Química**. Livraria da Física, São Paulo, 2016.

PATATI, C.; BRAGA, F. Almanaque dos quadrinhos: 100 anos de uma mídia popular. Rio de Janeiro, RJ: Ediouro, 2006.

PONTES, T. E. et al. **Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos.** Rev. paul. pediatr. 2009, vol.27, n.1, pp. 99-105. ISSN 0103-0582.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos.** São Paulo: Contexto, 2010.

RAMOS, M. N. **A educação profissional pela Pedagogia das Competências: para além da superfície dos documentos oficiais.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 23, n. 80, p. 405-427, 2002.

ROSA, F. Almanaque dos quadrinhos: 120 anos de história. São Paulo: Discovery. Publicações, 2014.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**, 2-ed, 2 vols. Traduzido por: São Paulo: Makron, 1994.1268p.

SALINAS, R. D. **Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. P, 278.

SANTOS, R. E. **A História em quadrinhos na sala de aula.** INTERCOM –Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. BH/MG, 2 a 6. Set, 2003.

SILVA, A. D. L da; VIEIRA, R.do. E.; FERREIRA, P. W. Percepção de alunos do ensino médio sobre a temática conservação dos alimentos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo cinética química. Educación Química, v. 24, n. 2, p. 44-48, jan. 2013.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. **Tessituras sobre o currículo de ciências: histórias, metodologias e atividades de ensino. Anais do I Seminário Nacional: currículo em movimento.** Perspectivas Atuais Belo Horizonte, novembro de 2010.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. S. **A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física.** In: Anais do IV ENPEC, Bauru, SP, 2003.

THE YELLOW KID. Disponível em: https://cartoons.osu.edu/digital_albums/yellowkid/1897/1897.htm. Acesso em 10 ago. 2019.

TOMASSELLO, M. **The cultural origins of human cognition**. Cambridge: Harvard University Press, 2009.

VASCONCELOS, M.A.S.; FILHO, A.B.M. Conservação de alimentos. Programa Escola. Técnica Aberta Brasil (ETEC – Brasil). Recife: EDUFRE. 130p. 2010.

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

VERGUEIRO, W. **A linguagem dos quadrinhos: uma “alfabetização” necessária**. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2007.

VERGUEIRO, W. **Uso das HQs no ensino**. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2010.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4 ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014.

VILELA, T. Os quadrinhos no ensino de História. In: RAMA, Angela; VERGEIRO, Waldomiro. Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Editora Contexto, 2004. Cap., p. 105-129.

ZAPPE, J. A.; BRAIBANTE, M. E. F. **Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 3, p. 392-414, 2015.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Química Nova na escola. Vol. 35, N° 2, p. 84-91, Maio, 2013.

APÊNDICE I – Termo de consentimento

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Campus Duque de Caxias

Você foi selecionado (a) e está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada: “Mangá: Aplicação de uma oficina de histórias em quadrinhos para a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) para abordagem do tema ‘aditivos alimentares’ como forma de divulgação científica”.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Os resultados podem ser divulgados em eventos e revistas científicas e serão doados.

A sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a realizar a entrevista ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. No caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá consultar a orientadora da pesquisa.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar da oficina e ceder uma entrevista.

Você não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Também não será exposto a nenhum tipo de risco.

Ianize de Novais Barreto

Ana Paula Sodré da Silva Estevão

**Contatos: Ianize Novais Barreto e-mail: ia_novais@hotmail.com Orientadora:
Ana Paula Sodré da Silva Estevão e-mail: ana.estevao@ifrj.edu.br.**

Data, _____ de _____ de _____.

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de punição ou constrangimento.

Assinatura

APÊNDICE II – Plano de aula 1



ESCOLA	Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro
DISCIPLINA	Química
ANO/TURMA	Turma 351 – EJA
PROFESSORA	Ianize de Novais Barreto

PLANO DE AULA	
Tema: Introdução aos aditivos alimentares	Data: 28/08/2019 Duração: 1 hora e 30 minutos
Objetivos:	
<p>Geral: O tema tratado abordará sobre a origem, legislação brasileira e função dos aditivos alimentares.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discutir sobre a conservação de alimentares • Apresentar a Legislação Brasileira que regula o uso dos aditivos alimentares • Definir o que são aditivos alimentares • Demonstrar a classificação e função dos aditivos • Apresentar o Risco Toxicológico • Demonstrar a Ingestão Diária Aceitável 	
Procedimentos Metodológicos:	
<p>Inicialmente será passado um vídeo que fala sobre a conservação de alimentos. A partir daí, será debatido com a turma as passagens mais marcantes por meio de questionamentos. Depois do vídeo introdutório, será distribuído um questionário diagnóstico para saber a concepção dos alunos a respeito dos aditivos alimentares. As perguntas norteadoras serão: 1) Você já ouviu falar do termo aditivos alimentares? O que significa? 2) O tema aditivos alimentares já foi abordado em suas aulas de ensino médio? 3) Você tem o costume de observar os rótulos dos alimentos quando vai ao supermercado? Se a resposta for sim, quais as informações você tem observado? 4) Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares? 5) Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares? 7) Em sua</p>	

opinião, os aditivos alimentares podem causar algum risco à saúde? Será feita a discussão com os alunos com base nas respostas que eles escreveram no questionário e logo em seguida será iniciado o conteúdo. Inicialmente será discutido sobre a origem da conservação de alimentos. Os alunos serão questionados como era feita a conservação e alimentos antigamente e atualmente. Recordou-se aos alunos que os alimentos são constituídos de substâncias químicas e que essas substâncias estão sujeitas a realizar reações químicas. Foi citado que tanto os vegetais e animais, após serem abatidos ou colhidos estão sujeitos as transformações químicas. A aceleração do processo de deterioração ocorre devido a presença de microorganismos presentes no ar e no próprio alimento. Após será discutido a respeito do Decreto 55.871 que regula o emprego de aditivos e a Portaria 540 de 1997 SVS/MS que aprova o regulamento técnico de aditivos alimentares. Logo em seguida será definido o que são aditivos alimentares e quais são suas funções através de uma tabela demonstrando a categoria de cada aditivo. Após será questionado aos alunos a respeito da presença dos aditivos alimentares nos rótulos de alimentos. Após ouvir as respostas dos alunos será abordado como o risco toxicológico do uso dos aditivos alimentares está associado a Ingestão diária aceitável (IDA).

No final da aula será proposto aos alunos que façam uma pesquisa individual de observação dos rótulos dos alimentos que eles costumam consumir. Será sugerido que utilizem o aplicativo desrotulando para essa investigação.

Recursos Didáticos:

- Datashow
- Vídeo

Atividade Avaliativa:

Os alunos serão avaliados a todo o momento, através dos questionamentos feitos pelo professor e a que forma esses alunos conseguirão responder estas questões norteará o professor se esse aluno está entendendo de fato o conteúdo apresentado ou não.

APÊNDICE III – Questionário Avaliativo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias

Licenciatura em Química

Data: 28/08/2019

Título do projeto: Mangá no ensino de química: Desenvolvimento de uma oficina de histórias em quadrinhos na educação básica na modalidade de educação de jovens e adultos (proeja) para abordagem do tema “aditivos alimentares”

Pesquisador responsável: Ianize de Novais Barreto

Nível: Graduação

1) Perfil

Nome:

Gênero:

Idade:

Período que está cursando no curso:

2) Você já ouviu falar do termo aditivos alimentares? O que significa?

3) O tema aditivos alimentares já foi abordado em suas aulas de ensino médio?

4) Você tem o costume de observar os rótulos dos alimentos quando vai ao supermercado? Se a resposta for sim, quais as informações você tem observado?

5) Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares?

6) Você tem conhecimento sobre legislação/e ou política destinada ao uso dos aditivos alimentares?

7) Em sua opinião, os aditivos alimentares podem causar algum risco à saúde?

APÊNDICE IV– Plano de aula 2



ESCOLA	Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro
DISCIPLINA	Química
ANO/TURMA	Turma 351 – EJA
PROFESSORA	Ianize de Novais Barreto

PLANO DE AULA	
Tema: Solução e Concentração	Data: 04/09/2019 Duração: 1 hora e 30 minutos
Objetivos:	
<p>Geral: O tema abordado abordará sobre os conceitos de solução, concentração e como a concentração de um aditivo alimentar presente em um alimento industrializado pode afetar a saúde.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar os conceitos de solução e concentração bem como suas unidades de medidas. • Mostrar como a concentração de um aditivo adicionada a um alimento industrializado é responsável por haver uma reação diferente no organismo. • Conscientizar os alunos que o consumo em excesso de aditivos alimentares pode afetar não apenas a saúde física como também a saúde psicológica. • Gerar um senso crítico mais apurado e preocupado com a observação da leitura dos rótulos de alimentos. 	
Procedimentos Metodológicos:	
<p>Inicialmente será feita uma pequena revisão da aula anterior retomando sobre os conceitos a respeito dos aditivos alimentares. Em seguida será explicado primeiramente sobre o conceito de solução para posteriormente destacar o conceito de concentração e unidades de medidas. O conceito de concentração será associado ao excesso de aditivo alimentar adicionado ao alimento que passa por adições industriais e também aos efeitos na saúde provocados pelo excesso consumido. Em seguida será pedido aos alunos</p>	

que leem cada parágrafo de uma reportagem que exemplificará sobre a concentração elevada de corante em um refrigerante.

Recursos Didáticos:

- Datashow
- Reportagem

Atividade Avaliativa:

Os alunos serão avaliados a todo o momento, através dos questionamentos feitos pelo professor e a que forma esses alunos conseguirão responder estas questões norteará o professor se esse aluno está entendendo de fato o conteúdo apresentado ou não.

APÊNDICE V – Perguntas norteadoras do Grupo Focal

- 1- O que você entendeu sobre o que foi discutido sobre os aditivos alimentares?
- 2- Na sua opinião, qual a importância de se abordar esse tema com a disciplina de Química?
- 3- Você considera importante saber quais aditivos estão presentes nos alimentos? Por que?
- 4- E sobre a utilização de mangá para a abordagem desse tema. Você considerou relevante? Apresente o seu ponto de vista
- 5- Os mangás também podem ser utilizados por adultos? Exponha a sua opinião.
- 6- Exponha sua opinião sobre todo o processo realizado na turma. Apresente os aspectos positivos e os negativos.

ANEXO I – Capa do guia mangá bioquímica/editora Novatec



ANEXO II – Capa do livro Química Geral em Quadrinhos

