

ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC

UM GUIA PARA A UTILIZAÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA MAIS SIGNIFICATIVO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICA.

Produto da dissertação de Mestrado
Material para professores da Educação Básica

Boa Vista/ RR, Julho de 2019

UM GUIA PARA A UTILIZAÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA MAIS SIGNIFICATIVO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS.

Autora

Karol Sand dos Santos Nunes
Formada em Licenciatura em Química

Orientadora

DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima
Professora efetiva da UERR.

RESUMO

O guia aqui apresentado é um recorte da pesquisa na linha “Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências” do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima – UERR, intitulado por: “Histórias em Quadrinhos Incluída em uma Sequência Didática Fundamentada nos Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa para o Estudo de Funções Inorgânicas com Estudantes da 1ª Série do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Boa Vista-RR”. As HQs foram inseridas em uma sequência didática com o intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, norteadas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa para o estudo de características e propriedades das Funções Inorgânicas. A pesquisa teve como objetivo analisar o aprendizado do conteúdo de propriedades e características das Funções Inorgânicas em alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves no município de Boa Vista-RR. Após a aplicação da sequência didática integrando as Histórias em Quadrinhos, norteadas nos princípios da TAS de David Ausubel, os resultados apontaram que o método de ensino, teve efeito significativo na aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos científicos. Como produto propõe-se, esse guia de ensino como sugestão, para desenvolvimento de conteúdos de Ciências, em especial da Química, utilizando-se um material pedagógico do dia a dia dos alunos fundamentado em uma Teoria da Aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Aprendizagem Significativa. Crescimento conceitual. Histórias em Quadrinhos.

Copyright © 2019 by Karol Sand dos Santos Nunes

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0945
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N972g Nunes, Karol Sand dos Santos.

Um guia para a utilização das histórias em quadrinhos em sequências didáticas para desenvolvimento do Ensino de Ciências e Química mais significativo para alunos do ensino fundamental II e ensino médio no estudo de funções inorgânica. / Karol Sand dos Santos Nunes. – Boa Vista (RR) : UERR, 2019.

57 f. : il. Color. 30 cm.

Produto (guia) que acompanha a Dissertação: Histórias em quadrinhos incluídas em uma sequência didática fundamentada nos princípios da teoria da aprendizagem significativa para o estudo de funções inorgânicas com estudantes da 1º série do ensino médio de uma escola estadual de Boa Vista-RR, apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima – UERR, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Profª. D. Sc. Régia Chacon Pessoa de Lima.

Inclui apêndices.

1. Ensino de Química 2. Aprendizagem significativa 3. Crescimento conceitual 4. Histórias em quadrinhos I. Lima, Régia Chacon Pessoa de (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2019.10.1

CDD – 546 (19. ed.)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1. DIRETRIZES PARA O USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA SALA PARA AUXÍLIO DO PROFESSOR	7
2. ELEMENTOS ESSENCIAIS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	11
2.1 Subsúncos e organizadores prévios	11
2.2 Tipos e formas de Aprendizagem Significativa.....	14
2.3 Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integradora	17
3. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	18
3.1 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	18
4. HQS PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES DA PESQUISA.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	50
APENDICE A: Questionário: Diagnóstico Inicial.....	53
APENDICE B: Atividade Complementar: Situações Problemas para contextualização e problematização	55
APENDICE C: Questionário: Para diagnóstico final	56

APRESENTAÇÃO

Prezados professores, este Guia de Diretrizes para utilização das Histórias em Quadrinhos no ensino de Química Fundamental II e Ensino Médio é o produto final de minha pesquisa, realizada no Mestrado Profissional em Ensino de Ciência, a qual foi aplicado com alunos da 1ª série do Ensino Médio integral de uma Escola Estadual do município de Boa Vista-RR entre os meses de outubro a novembro de 2018.

Tendo como objetivo analisar o aprendizado do conteúdo de propriedades e características das funções inorgânicas, após a aplicação de uma sequência didática, integrando as Histórias em Quadrinhos norteadas nos princípios da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

O interesse por esse estudo no processo de aprendizagem dos conceitos científico da linguagem Química, no conteúdo de propriedades e características de Funções Inorgânicas, deve-se ao fato, da necessidade de romper com o método apenas tradicional de ensino. Essa ruptura é necessária para que se assegure o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e seja proporcionado metodologias diferenciadas, baseadas em uma teoria de aprendizagem, em que os estudantes possam participar de forma ativa de todo o processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, acredita-se que quando se trata dos objetivos do ensino, é necessário apropriação do conhecimento das ciências e sua relação com o mundo, bem como a reflexão e criticidade das interações que esta ciência tem com o meio ambiente. Estas reflexões são indispensáveis para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Por isso é tão importante entender e utilizar metodologias com maior potencial significativo, para que o aluno compreenda que as ciências estão interligadas e em especial a química está presente no dia-a-dia. Assim, os mesmos podem entender que os conteúdos estudados não são isolados, mas fazem parte das observações cotidianas, fazem parte de uma teia de conhecimento que começa na curiosidade e anseio para aprender novos conhecimentos.

Diante disso, esse manual de diretrizes proposto, busca contribuir com uma metodologia didática para Ensino de Ciências, utilizando-se as HQs como material pedagógico, apoiado nos princípios da Teoria de Ausubel. Possibilitando aos professores potencializar a aprendizagem significativa dos alunos da Educação

Básica no estudo de Funções Inorgânicas.

E por fim, seguem-se orientações da sequência didática com HQs nas aulas de Química, guiando-se pelos princípios da aprendizagem significativa, do tipo conceitual e de forma subordinativa na assimilação de conceito de Funções Inorgânicas.

Espera-se que esse guia de ensino, possa contribuir na abordagem da Química cotidiana, além de facilitar a aquisição de novos conceitos, que possam utilizar esse conhecimento para solucionar problemas e compreender fenômenos do dia a dia.

Profª Karol Sand dos Santos Nunes
Profª DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

1. DIRETRIZES PARA O USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA SALA PARA AUXÍLIO DO PROFESSOR

As Histórias em Quadrinhos estão presentes nos meios de comunicação, como livros e jornais, alcançando público de todas as idades, devido principalmente a sua característica narrativa que agrada o público, usando a combinação de imagens e textos curtos.

No ambiente escolar esta ferramenta vem a cada dia ganhando mais espaço, ultrapassando barreiras que empediam essa aliança, passando de instrumento que eram apenas para passa tempo, sem contribuição na formação intelectual. Nas últimas décadas do século XX, com o desenvolvimento das ciências da comunicação e dos estudos culturais, uma nova visão foi se construindo quanto aos meios de comunicação, inclusive as histórias em quadrinhos. As HQs passaram assim a ter maior atenção dos eleitores intelectuais, considerando-as como elemento de comunicação global e como uma forma de manifestação artística com características próprias (VERGUEIRO, 2014).

Nesse contexto, uma nova ótica acerca das histórias em quadrinhos foi se construindo, as barreiras pedagógicas também foram aos poucos superadas, sendo inseridas nos livros didáticos, embora no início com restrições, pois os escritores ainda temiam a rejeição das escolas. Com os resultados favoráveis sendo constatados, houve uma ampliação da frequência de utilização dessa ferramenta no ambiente escolar (VERGUEIRO, 2014).

Com a aproximação das histórias em quadrinhos do ambiente escolar, professores e pensadores foram desenvolvendo estudos acerca do uso das HQs na sala de aula, como recurso pedagógico que auxilia no processo de ensino e aprendizagem, descrevendo as possibilidades de inclusão em sequências didáticas com mais eficiência e eficácia.

Embora as HQs tenham superado as barreiras e ganhado apoio, Santos e Vergueiro (2012) ressaltam que:

“A utilização dos quadrinhos na educação ainda necessita de reflexões que subsidiem práticas adequadas e levem a resultados concretos em relação ao aprendizado. Ter álbuns e revistas de quadrinhos disponíveis nas salas de aula ou nas bibliotecas escolares não implica, necessariamente, no uso correto do material por parte dos professores” (SANTOS; VEGUEIRO, 2012, p. 84).

Nessa perspectiva, o uso da HQs como ferramenta pedagógica precisa de um bom planejamento, no qual o objetivo central seja a promoção da aprendizagem e valorização do aspecto social e cultural. A utilização desta ferramenta deve ser embasada em teorias de aprendizagem que sustentem a metodologia empregada, para que não seja empregada apenas como um recurso de entretenimento, mas que seja utilizada a favor do desenvolvimento do conhecimento escolar e científico dos aprendizes.

É de grande importância trabalhar de maneira que **os saberes do dia a dia sejam valorizados e os conhecimentos prévios dos alunos sejam ponto de partida**, sendo alicerce para o estudo de conceitos científico. Assim, a aula deve permitir que o aprendiz seja capaz de reorganizar suas ideias, mantendo a capacidade crítica, problematizadora e de resoluções de problemas.

Uma das principais características das HQs é que podem expressar o contexto sócio-histórico em que foram produzidas. Ou seja, o contexto na qual o indivíduo está inserido, bem como sua história (NASCIMENTO JUNIOR, 2013). Deste modo, na sala de aula, deve-se levar em consideração que **as histórias serão construídas com base nos conceitos que são exigidos e na realidade que permeia o aluno**. Pois é importante que estes consigam refletir sobre os conhecimentos adquiridos em sala de aula e como eles interferem ou contribuem para o seu dia a dia.

O ideal é que as HQs sejam usadas na sala de aula **para possibilitar a relação do conteúdo escolar com os acontecimentos do cotidiano dos alunos, tais como questões ambientais, industriais**, entre outros, contribuindo assim para a construção de cidadãos críticos e conscientes perante a sociedade.

Atualmente, através dos estudos feitos, percebe-se que as HQs podem ser utilizadas em todas as disciplinas, com várias formas de abordagens e inserção nas práticas pedagógicas, não apenas na sala de aula, mas na escola como um todo.

Neste contexto, podem ser desenvolvidas **oficinas de produção das HQs**, inserindo professores de todas as disciplinas, tais produções podem ainda ser com o uso de ferramentas tecnológicas, como o auxílio de software como o HagaQuê¹, que auxiliem na produção das histórias. Na impossibilidade do uso do computador, pode-

¹ HagaQuê é um aplicativo de construção de Histórias em Quadrinhos de fácil manuseio. Foi criado em 2001, pelos autores Sílvia Amélia Bim e Hideki Tanaka, sob orientação da prof.^a Dra. Heloisa Vieira da Rocha, como proposta de mestrado do Instituto de Computação da Unicamp.

se optar pelo uso do lápis e papel, para assim valorizar a habilidade com desenhos daqueles que possuem e instigar a criatividade e coordenação motora.

A escola pode se envolver ainda em um projeto que contemple a participação do aluno no horário oposto, voltado o foco para a valorização da leitura, escrita e produção artística. Para as atividades de leitura, as HQs dos super-heróis ou de outros personagens, em que os alunos tenham empatia, podem ser usadas como estratégia para a compreensão de alguns conceitos. Oliveira (2005) cita que as revistas do Hulk que abordam tema sobre raios gama e do X-Men sobre genética, entre outros conceitos, tem-se mostrado eficiente no ensino e aprendizagem destes conceitos.

Nas atividades coletivas da escola voltadas as HQs, podem ser criadas páginas nas redes sociais e blogs para divulgação, não apenas para a comunidade escolar, mas para a sociedade. Tais ações promovem a divulgação da produção escolar, e ainda segundo Pessoa e Utsumi (2009, p.4) “é uma possibilidade inovadora e muitas vezes inédita para os alunos, uma vez que o aprendizado é hermético nas escolas de educação básica, sem a divulgação de seus aprendizados para outras comunidades”.

Traremos agora estudos que utilizaram HQs como ferramenta pedagógica na sala de aula para o Ensino de Química.

Santos e Aquino (2010) realizaram a pesquisa no terceiro ano do EM regular, iniciando com a exibição de um filme sobre a temática “*a Química dos Perfumes*”, seguindo de uma pesquisa a respeito do gênero das HQs e produção pelos alunos de tirinhas e histórias divertidas. Os resultados da pesquisa mostram que:

[...] não só a utilização das HQs em sala de aula, mas todo o processo que envolve a discussão do seu gênero textual, da sua forma e da criação a partir de ferramentas de informática pode ser um instrumento perfeitamente aplicado às aulas de Química no Ensino Médio. [...] A atividade contribui para que os alunos participem da construção e socialização dos conhecimentos e estimula a relação entre ciência, cotidiano e criatividade.

O estudo de Santos, Lima e Silva Filho (2010) realização um estudo com alunos da 3ª etapa da Educação de Jovens e Adultos, neste trabalho os autores usaram uma HQ intitulada “*A Química do Ovo*” foi produzida pelo professor e apresentada aos seus alunos como introdução a discussão do conteúdo densidade.

Este estudo mostra o potencial da História em quadrinhos não só com público

estudantil de crianças e adolescentes, mas também para jovens e adultos. Segundo os autores o desafio de ensinar química aumenta quando se trata da Educação de Jovens e adultos, principalmente devido a maioria dos alunos objetivarem apenas concluir o Ensino Médio e entrar no mercado de trabalho. Para tanto Santos, Lima e Silva Filho (2010) concluem que:

As Histórias em Quadrinhos pode ser usada como ferramenta pedagógica que proporciona ao aluno uma leitura prazerosa do conteúdo, desenvolvendo a interpretação de textos, o estímulo à criatividade, além do estudo dos conteúdos de forma contextualizada. Na Educação de Jovens e Adultos esta ferramenta pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem como fator motivador para os alunos.

Uchôa, Francisco Jr e Francisco (2012) realizaram o estudo “Produção e avaliação de uma história em quadrinhos para o ensino de Química”, nesta foi realizado a elaboração e aplicação de uma história em quadrinhos (HQ) voltada ao tema radioatividade, com o intuito de avaliar o modo de leitura dos estudantes, bem como o uso da HQ enquanto proposta dinâmica e lúdica de aprendizado. O intuito da história em quadrinhos foi problematizar tanto a importância da Química quanto os conhecimentos sobre o acidente radioativo com o Césio 137 de Goiânia/GO.

Os autores destacam que é necessário atrair o aluno, aguçar sua curiosidade e imaginação para assim obter melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, as HQs com sua linguagem diferenciada, com imagens e diálogos, com o conteúdo específico trabalhado de forma contextualizada é um plano viável para despertar o interesse dos estudantes.

Cruz, Mesquita e Soares (2013) com o trabalho “H' Química – O uso dos quadrinhos para o Ensino de Radioatividade” realizaram por meio de uma análise documental, em que os resultados foram analisados sob a ótica de duas categorias de análise: a apropriação conceitual dos sujeitos e a motivação para a participação na atividade. Diante dos resultados, ao criar as próprias HQs trabalhando a associação entre imagens, palavras e ideias, o aluno se apropria do conhecimento científico de forma dialógica e se sente motivado. O uso de HQ para discussão conceitual e para a aproximação dos participantes, mostra-se, segundo os autores, como uma estratégia viável.

Diante do exposto em relação as HQs, é fato que as HQs podem ser uma ferramenta que promove a inclusão social e cultural. Além de promover um impacto

positivo no processo de ensino aprendizagem. Nos estudos na disciplina de química, nota-se que as HQs como ferramenta pedagógica, proporcionou aos aprendizes mais disposição para aprender, além de construírem uma nova visão a respeito da Química como Ciências e sua importância para sociedade.

Contudo, é necessário avaliar como as HQs se comportam descritas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, necessitando que o ponto chave é a aquisição de conhecimento de forma duradora. Para isso, em seguida apresenta uma sequência didática considerando os princípios da TAS.

2. ELEMENTOS ESSENCIAIS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A organização para uma Aprendizagem Significativa (AS)² precisa envolver principalmente, a aquisição de novos significados, é necessário que o material de aprendizagem deve estar relacionado de forma não arbitrária e a aprendizagem deve ocorrer de maneira não literal (AUSUBEL, 2003).

Ou seja, não arbitrariedade está relacionada ao material potencialmente significativo que se relaciona de maneira lógica com os conhecimentos anteriores e a não literalidade acontece quando o que é incorporado na estrutura cognitiva é o significado do novo conhecimento, e não as palavras ou símbolos para expressá-los (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

Nesse processo, um fator fundamental é que:

O aluno tenha disposição para relacionar o novo material a ser conhecido à sua estrutura cognitiva a ausência dessa condição implica no processo da aprendizagem significativa. Pois se aluno não tem intenção de inserir os novos conceitos na sua estrutura cognitiva, esse não aprenderá de forma significativa, ou seja, se a intenção do aluno for apenas de memorizar o novo material; o produto dessa aprendizagem será apenas, mecânica ou automática, não tendo uma longa duração na estrutura cognitiva do aprendiz (BEKMAN, 2018, p. 26).

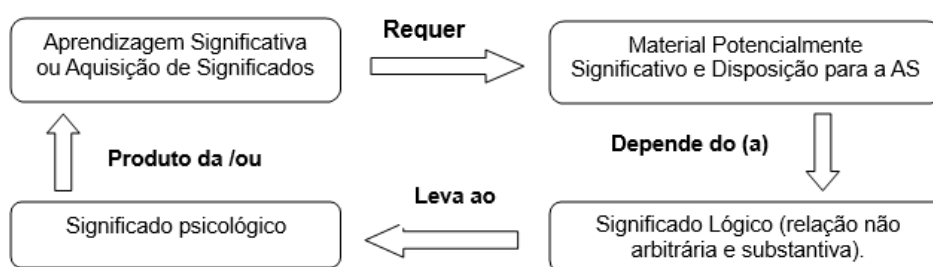
É importante ressaltar que predisposição segundo Moreira (2012, p. 8): [...] “não significa exatamente motivação, ou gostar da matéria. O sujeito deve se dispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os conhecimentos e sua

²Teoria criada por David Ausubel (1918-2008) no século XX, na década de 1960. Que busca compreender a interação das informações na estrutura cognitiva, considerando não apenas a aquisição das informações, mas a retenção delas.

estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos”.

A Figura 2 esquematiza a síntese das ideias centrais do modelo de aprendizagem proposto por Ausubel, destacando os elementos importantes para que a AS aconteça. Possibilitando a compressão da relação dos elementos (material potencialmente significativo; disposição para a AS e relação não arbitrária e substantiva/não literal), que permitem a “transformar o significado lógico em psicológico” (AUSUBEL; NOVAK; HANSIAN, 1980, p. 42).

Figura 1: Esquema de síntese das ideias centrais de Ausubel, interação entre Aprendizagem Significativa, Potencial Significativo, Significado Lógico e Significado Psicológico.



Fonte: Adaptado do quadro construído por Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.35).

2.1 Subsunoçores e organizadores prévios

Para Ausubel (2003) o fator que mais influência na aprendizagem significativa (AS) é o que o indivíduo já sabe, chamado na TAS de subsunoçores ou ideias âncoras, sendo uma ponte de ancoragem para os novos conhecimentos. Giani (2010) corrobora com a teoria quando diz que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, já existentes na estrutura cognitiva, resultando em crescimento e modificação do subsunçor.

O subsunçor é um dos elementos básicos da aprendizagem significativa de Ausubel, que se integram com os novos conhecimentos na medida em que vão sendo organizados, mostrando que conhecer não implica em depositar informações, mas na construção dialógica integradora da realidade (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

Na sala de aula o ideal é diagnosticar o que o estudante já sabe, realizando

uma contextualização do conteúdo, fazendo uma ponte de ancoragem entre os conceitos que estão presentes na estrutura cognitiva dos estudantes e as novas informações.

Caso não se tenha subsunçores, ou estes não sejam apropriados para a aprendizagem das novas informações, caberá aos que se chama na TAS de organizadores prévios, permitir a criação de ideias âncoras, pois estes mecanismos podem auxiliar nesta tarefa.

Segundo Moreira (2008, 2012) os organizadores prévios podem ser utilizados como recursos instrucionais potencialmente facilitadores da AS proposta por Ausubel, os quais atuam como pontes cognitivas entre aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz com os que os estudantes deveriam saber.

Ainda segundo Moreira (2008), os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si, em um nível maior de abstração, generalidade e inclusividade.

Estes organizadores podem ser expositivos e comparativos, para Moreira (2006) os organizadores expositivos são usados quando não há familiaridade entre as novas informações e os subsunçores. Sustentando uma relação superordenada com o novo material, fornecendo uma ancoragem ideal, em termos do que é familiar. Ou seja, Usa-se esses organizadores quando os conhecimentos de outras áreas são tidos como um ponto de ancoragem inicial usado para suprir a falta de conceitos, ideias ou proposições relevantes à aprendizagem desse material.

Já os organizadores comparativos são usados quando existe familiaridade com o novo material. Neste caso, Moreira (2006, 2008) diz que usa-se esse organizador para integrar e discriminar as novas informações e conceitos, ideias ou proposições, similares, já presentes na estrutura cognitiva.

Neste sentido, o autor destaca que organizadores prévios não são simples comparações introdutórias, pois, sob sua ótica, os organizadores, devem possibilitar:

- 1 - identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- 2 - dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- 3 - prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos (MOREIRA, 2008, p. 3).

2.2 Tipos e formas de Aprendizagem Significativa

A organização da aprendizagem pode ocorrer por recepção ou por descoberta. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) diz que na aprendizagem por recepção, toda nova informação a ser conhecida é apresentada para aluno na sua forma final. Bekman (2018) destaca como exemplo o livro didático, um jogo pedagógico, um texto, filme, música, aula expositiva entre outros, como formas de promoverem a aprendizagem por recepção.

Os conteúdos presentes nesses recursos podem interagir com os subsunçores e de modo gradativo são aprendidos e internalizados na estrutura cognitiva do aluno para que então, sejam acessíveis ou reproduzíveis em ocasiões futuras (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 20.).

Outro meio de organização da aprendizagem é por descoberta, na qual o indivíduo precisa buscar a nova informação, ou seja, não é apresentada, exigindo atividade cognitiva e disposições de conceitos presentes em sua estrutura cognitiva (BEKMAN, 2018). Ausubel descreve como sendo:

(1) tipos mais simples de operações de solução de problemas, onde a solução do problema imediato requer que o aluno seja capaz de formulá-lo como um caso especial de um conceito ou proposição já significativos e mais gerais e (2) os tipos mais complexos de solução de problemas, onde os conceitos e proposições existentes podem ser desdobrados, elaborados, qualificados ou reorganizados de modo a satisfazer as exigências particulares das relações entre meios e fins que o aluno é obrigado a descobrir (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.79).

A organização da aprendizagem, para ser significativa precisa englobar as duas condições: não orbitária e não linear. Ou seja, tanto por recepção como por descoberta pode ser uma aprendizagem mecânica ou significativa dependendo da forma como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006).

A aprendizagem significativa de acordo com Ausubel (2003) é apresentada em três categorias: representacional (de representações), conceitual (de conceitos) e proposicional (de proposições). Moreira (2012) destaca a aprendizagem representacional como a mais fundamental, embora a mais elementar, pois dela depende as outras categorias.

A aprendizagem representacional “é identificada quando um indivíduo

consegue atribuir significado a símbolos particulares e aos eventos aos quais eles se referem” (MOREIRA, 2008, p.6).

Ausubel (2003, p. 1) descreve a aprendizagem representacional como aquela que se aproxima da aprendizagem por memorização, na qual ocorre o significado dos símbolos arbitrários se equiparando aos referentes, no entanto ela é significativa devido a proposições de equivalência representacional.

Por exemplo, se para uma criança a palavra mesa (um símbolo linguístico) significa apenas a mesa de sua casa, ela não tem ainda o conceito de mesa, apenas uma representação. Ainda que a aprendizagem representacional seja próxima à aprendizagem mecânica, ela é significativa porque o símbolo significa um referente concreto. Na aprendizagem mecânica a relação símbolo/objeto/evento é apenas associativa, sem significado (MOREIRA, 2012, apud ASSUNÇÃO, 2015, p. 28.).

A aprendizagem representacional se relaciona com a aprendizagem conceitual. Pois a aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos e objetos (MOREIRA, 2012). A aprendizagem conceitual é pautada em dois métodos gerais, primeiramente ao que se refere à formação conceitual que acontece principalmente em crianças e jovens, e o outro estar relacionado à assimilação conceitual, que é a forma dominante de aprendizagem conceitual nas crianças em idade escolar e nos adultos (AUSUBEL, 2003).

Para Ausubel (2003) na formação conceitual, os atributos específicos do conceito adquirem-se por meio de experiências diretas, das fases sucessivas de formulação de hipóteses, testes e generalização. [...] os atributos específicos dos novos conceitos se definem em novas combinações de referentes existentes, disponíveis na estrutura cognitiva da criança.

Os conceitos são aspectos importantes da teoria da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem da aquisição conceitual por subsunção (conceitos subordinantes) ou subordinante (conceitos subordinados), na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003).

A aprendizagem significativa por proposições verbais ocorre quando surgem novos significados depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa se relacionar e interagir com ideias relevantes, existentes na estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006).

Para Ausubel (2003) embora a aprendizagem proposicional seja típica da situação que prevalece na aprendizagem por recepção, é importante ter-se em conta

que a aprendizagem proposicional é também um tipo principal de aprendizagem pela descoberta.

A diferença principal entre aprendizagem proposicional encontrada nas situações de aprendizagem por recepção e nas de aprendizagem pela descoberta, de acordo com Ausubel (2003) reside no fato de o conteúdo principal a ser apreendido ser descoberto ou, pelo contrário, apresentado ao aprendiz. Ainda nas reflexões de Ausubel (2003):

“Na aprendizagem por recepção, este conteúdo é apresentado sob a forma de uma proposição substantiva ou que não apresenta problemas, que o aprendiz apenas necessita de compreender e lembrar. Por outro lado, na aprendizagem pela descoberta, o aprendiz deve em primeiro lugar descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos”. (2003, p. 21).

Na aprendizagem significativa a nova informação se relaciona com os conteúdos relevantes estabelecidos na estrutura cognitiva do aprendiz, e esse é capaz de reformular novas sentenças contendo sentidos denotativos e conotativos, ou seja, o aprendiz relaciona várias palavras produzindo uma nova proposição (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A maneira como o aprendiz faz essa relação pode ocorrer de três formas, subordinada, superordenada ou combinatória, que Segundo Moreira (2008) são complementares a aprendizagem representacional, conceitual e proporcional.

Como já foi abordado em tópicos anteriores a aprendizagem Significativa acontece pela interação de novas informações com informações já existentes (subsunçores) na estrutura cognitiva, na qual reorganiza-se gerando um produto, um subsunçor com um novo significado, mais complexo. Essa relação é chamada de subordinação, que para Moreira (2012, p.3) “é a maneira mais típica de aprender significativamente, na qual um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa com algum conhecimento prévio especificamente relevante”.

A forma superordenada de aprendizagem significativa, é quando uma nova ideia, um novo conceito, uma nova proposição, mais abrangente, passa a subordinar conhecimentos prévios (MOREIRA, 2006, 2008, 2012).

Nesse contexto, a aprendizagem acontece quando na estrutura cognitiva existe subsunçores específicos relacionados ao conteúdo a ser aprendido e as

novas informações vão se reorganizando com as ideias existentes, formando uma hierarquia de conceitos, onde os aspectos mais específicos de um tema são ligados a considerações mais gerais.

A aprendizagem combinatória pode ser compreendida segundo Moreira (2008, p. 7), “como aprendizagem de proposições mais amplas, mais gerais do que aquelas que já existem na estrutura cognitiva. É aprendizagem de uma proposição global, portanto, não subordinada e nem superordenada, por não se ligar com conceitos ou proposições específicas”.

Assim, uma aprendizagem pode ser analisada de acordo com as classificações anteriormente abordadas, considerando ainda que elas não se excluem. Um indivíduo pode ter aprendizagem de proposições e também aprendizagem superordenada, por exemplo (MOREIRA, 2008).

2.3 Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integradora

No processo de aprendizagem significativa, dois princípios que são fundamentais são: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. Pois para Moreira (2012) a estrutura cognitiva, considerada como uma estrutura de subsunçores interrelacionados e hierarquicamente organizados é uma estrutura dinâmica caracterizada pela diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

Dessa forma o processo de diferenciação progressiva é quando o subsunçor pode modificar-se com a introdução de uma nova informação, alterando-o e dando novo significado, se relacionando com a descrição da aprendizagem significativa subordinada (MOREIRA, 2006, 2008).

Nesta descrição nota-se que a diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos (MOREIRA, 2012).

O processo de diferenciação progressiva na teoria Ausubeliana consiste na percepção de que as ideias e os conceitos devem ser abordados dos mais gerais para os mais específicos, pois dessa forma possibilita maior compreensão para o aprendiz (FIGUEIREDO; GHEDIN, 2016).

Já a reconciliação integradora acontece quando as ideias mais gerais relacionam subsunçores que inicialmente estavam separados na estrutura cognitiva,

ou seja, esse procedimento é verificado na aprendizagem significativa superordenada ou na aprendizagem significativa combinatória (MOREIRA, 2006, 2008).

Segundo Moreira (2012, p. 6) A reconciliação integradora é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações.

3. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta que estamos trazendo para você professor é a inserção de Histórias em Quadrinhos (na qual os estudantes realizam produções) no processo de ensino e aprendizagem, norteadas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel para o estudo de características e propriedades de Funções Inorgânicas. Vale ressaltar que esta sequência pode ser desenvolvida em outros conteúdos e até em outras disciplinas.

3.1 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática (SD) foi elaborada como uma proposta de inserir as histórias em quadrinhos para o estudo de Funções Inorgânicas na disciplina de química, fundamentada na TAS de David Ausubel. A SD foi planejada de forma que o processo de construção do material (Histórias em Quadrinhos) gerado pelos estudantes com a mediação do professor pesquisador contribua de maneira significativa para a construção de significados e conceitos.

1ª ETAPA: Levantamento dos subsunçores (conhecimentos prévios)

Seguindo os princípios da TAS, inicialmente foi aplicado um pré-questionário composto de três questões sobre histórias em quadrinhos e dez questões relacionadas ao conteúdo Funções Inorgânicas para realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios (subsunçores) dos estudantes (Apêndice A).

Esta etapa é fundamental na TAS, pois segundo Ausubel “o fator singular

mais importante que influência na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.” (AUSUBEL, 1980, p.138). Ou seja, este levantamento dos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva é que direcionará a sequência didática. Pois Ausubel ressalta ainda que:

Aprender um conceito depende, em alguma medida, das propriedades da estrutura cognitiva existente e do estado geral do desenvolvimento e capacidade intelectual do aluno tanto quanto da natureza do conceito propriamente dito e da forma pela qual ele é apresentado (AUSUBEL, 1980, p. 84).

Objetivo: Identificar os conhecimentos prévios (subsunçores) dos estudantes.

Orientações: Foi utilizado um questionário com questões abordando conceitos simples e específicos sobre o conteúdo. Mas pode-se utilizar outros meios, um jogo de Quiz, construção de mapas conceituais, prova de lápis e papel, etc.

2ª ETAPA: Organização dos conhecimentos prévios

Diante da análise do diagnóstico inicial, foi necessário a utilização de organizadores prévios, para introduzir e organizar os subsunçores na estrutura cognitiva, cujo diagnóstico inicial apontou conhecimentos prévios insuficientes ou organizados de forma inadequada.

Para Ausubel os organizadores prévios podem ser utilizados como recursos instrucionais potencialmente facilitadores da AS, os quais atuam como pontes cognitivas entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber (MOREIRA, 2008, 2012).

Objetivo: Construir conexões cognitivas entre o que o aluno já sabe (subsunçor) e o novo conhecimento.

Orientação: Nesta sequência foi utilizada uma aula expositiva sobre o conteúdo de Funções Inorgânicas. Mas, têm vários outros métodos que podem ser utilizados como Textos, vídeos, mapas conceituais, roda de conversas, debates, etc.

Atividade desenvolvida: Foi realizada uma atividade complementar (Apêndice B) para coleta de dados. Nesta atividade, foi utilizado contextos da realidade deles. As questões foram desenvolvidas para que o estudante buscasse soluções por meios

de suas vivências e seus conhecimentos químicos.

3ª ETAPA: Debate para sistematização do conhecimento

Nessa etapa da sequência didática, por meio das questões problema apresentadas na atividade complementar, foi direcionado um debate para enriquecimento das questões e compartilhamento das soluções, atividade que permitiu uma sistematização do conhecimento.

Essa etapa foi realizada após a avaliação da atividade complementar, diante da necessidade de interação e correção dos conhecimentos químicos e cotidianos dos estudantes. Reestruturando assim as ideias mais gerais e integrando as mais particulares e específicas, de acordo com princípio da aprendizagem subordinativa de Ausubel (1980), seguindo-se a hierarquia dos conceitos e o nível de compreensão dos aprendizes.

4ª ETAPA: Produção das histórias em quadrinhos

Neste momento os alunos iniciaram a construção das HQs, para isto os mesmos foram divididos em grupo de três a quatro integrantes. As hipóteses das situações problema (da avaliação complementar) que eles criaram, foram ponto de partida para pensarem em um roteiro, para assim, transcrevê-los no modelo de Histórias em Quadrinhos.

Orientações: Os estudantes precisam ter familiaridade com os elementos que formam as HQs, além de ser necessário identificar o domínio com desenhos. Para tanto, as histórias em quadrinhos podem ser construídas por meio de duas opções: com lápis e papel para os alunos com habilidades com desenhos ou com o auxílio de software educativo como o HagáQuê para os alunos que não tem habilidade de desenhar. Caso os estudantes não possuam tanta familiarização com as HQs, pode-se fazer leituras de trabalhos que usaram esta ferramenta para abordar conteúdos de Ciências, em especial a Química, no intuito de conhecerem e se inspirarem.

5ª ETAPA: Correção das Histórias em Quadrinhos

Objetivo: promover a relação aluno-aluno e a troca de sugestões, correções conceituais e ideias para finalizar e aprimorar as histórias em quadrinhos construídas.

Orientações: Neste momento os estudantes ou grupos podem trocar as HQs com os colegas e realizarem a leitura para dar sugestões na escrita, desenhos, elementos de HQs, etc.

6ª ETAPA: Apresentação das Histórias em Quadrinhos

Objetivo: Socialização das HQs entre os estudantes da escola, possibilitando a troca de experiências.

Orientações: Pode-se fazer apresentação das HQs na sala, entre turmas e até apresentação das produções em evento da escola, como Feiras de Ciências Mostras Científicas, Culminância de Projetos, etc.

7ª ETAPA: Avaliação Final

Após 15 (quinze) dias da aplicação da sexta etapa (término da sequência didática), foi realizada a aplicação do diagnóstico final por meio de um questionário para o levantamento das novas informações adquiridas após o desenvolvimento das atividades (Apêndice C). Este diagnóstico levou em consideração indícios de aprendizagem significativa acerca de propriedades e características das Funções Inorgânicas, seguindo os princípios da Teoria de Ausubel.

Analisando-se qualitativamente o avanço conceitual dos alunos, ao final do resultado do diagnóstico final, foi feito um comparativo, partindo-se da avaliação inicial até a avaliação final da sequência didática.

Diante de todas as etapas da pesquisa e da análise dos dados coletados, inferiu-se o efeito da sequência didática utilizada no ensino de Química descrita de acordo com os princípios da TAS para o aprendizado dos conceitos de Funções Inorgânicas, para alunos da 1ª série da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves.

4. HQS PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos as HQs produzidas pelos participantes da minha

pesquisa de Mestrado. Estas produções podem ser utilizadas em aulas de Funções Inorgânicas para introdução e contextualização deste conteúdo. Além disso, pode inspirar a criatividade dos indivíduos a relacionar seu aprendizado a acontecimentos do dia a dia, e assim perceberem que a Química está ao seu redor e que pode ser estudada com ferramentas simples como as HQs.

As Histórias em Quadrinhos- HQs, nesta sequência didática foi um apoio pedagógico que motivou e desencadeou a curiosidade dos estudantes, além de promover maior envolvimento destes na pesquisa. Os estudantes deveriam ser criativos e ter domínio do conteúdo para abordá-los e explicá-los em uma situação do seu dia a dia. As HQs foram utilizadas como ferramenta de ensino, para que os participantes apresentassem seu aprendizado por meio de uma ferramenta de uso diário, as HQs, uma forma diferente de avaliá-los.

Contudo, já percebemos que existem várias formas de inseri-las no processo de ensino e aprendizagem, porém o diferencial desta proposta é aliá-la a uma Teoria da Aprendizagem, uma vez que o objetivo principal é a aprendizagem mais significativa, ou seja, mais duradoura na estrutura cognitiva do indivíduo. Considerando assim, que eles aprendam o significado e não “decore” as palavras, levando-os a se utilizar desse aprendizado em várias situações do cotidiano.

Durante a pesquisa foi identificado que os participantes tinham grandes dificuldades de leitura e escrita, para tanto as HQs podem ser um instrumento que incentiva a leitura, uma vez que traz uma leitura dinâmica entre falas de personagens e que pode apresentar diversas temáticas. Assim a produção dessas, levará os estudantes a desenvolverem a escrita, sendo que o roteiro de uma história é um elemento chave desta ferramenta.

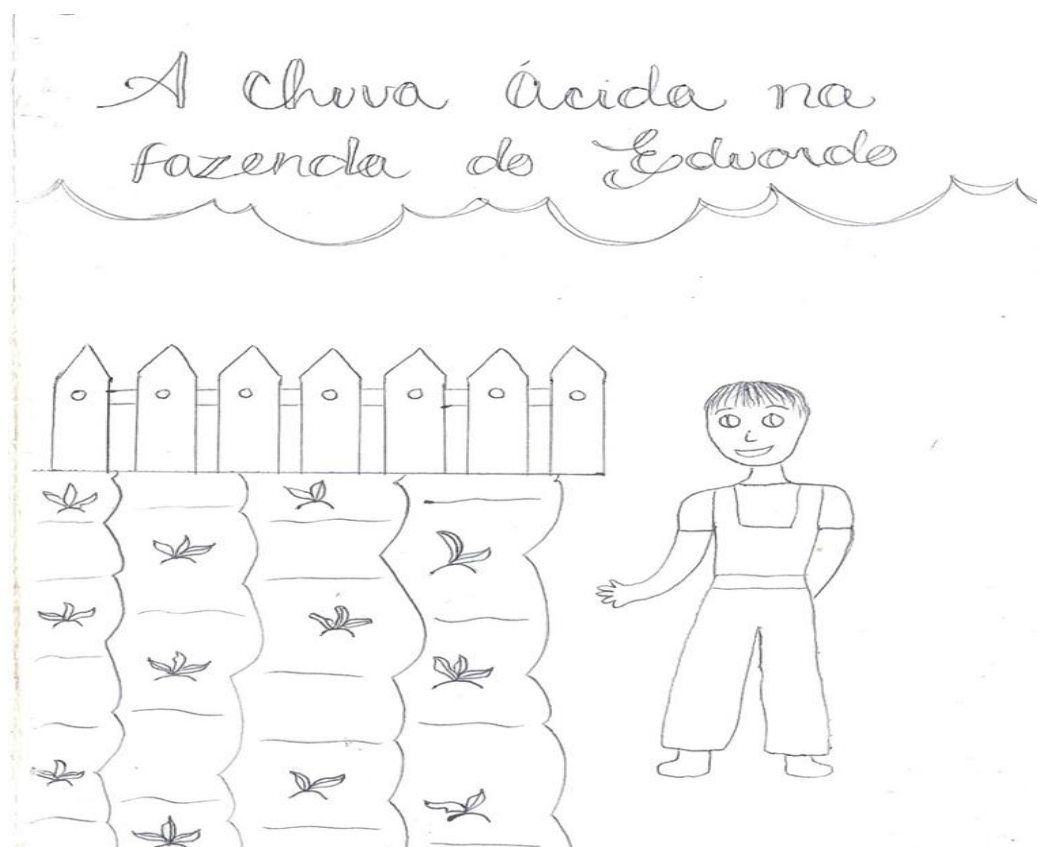
Diante disto, percebe-se a necessidade de projetos de incentivo à leitura e a escrita no ambiente escolar, sendo as HQs uma proposta interessante que aborda as duas questões. Ressaltamos que as HQs apresentam uma linguagem de fácil interpretação e podem ser desenvolvidas abordando contextos da vivência diária, assim como foi identificado nas produções realizadas pelos estudantes desta pesquisa. A relação das HQs com os acontecimentos do dia a dia, é uma das principais características destas, pois são expressões do contexto sócio-histórico em que foram produzidas (NASCIMENTO JUNIOR, 2013). Ou seja, o contexto na qual o indivíduo está inserido, bem como sua história.

A primeira História em Quadrinho- HQ apresentada é denominada “**CHUVA ÁCIDA NA FAZENDA DE EDUARDO**”. Foi a HQ mais desenvolvida, tanto estruturalmente, usando corretamente os elementos, mostrando domínio dos elementos que compõem as HQs, quanto conceitual, usou os conceitos de maneira correta. Houve ainda ligação entre os quadros e entre os quadros e falas.

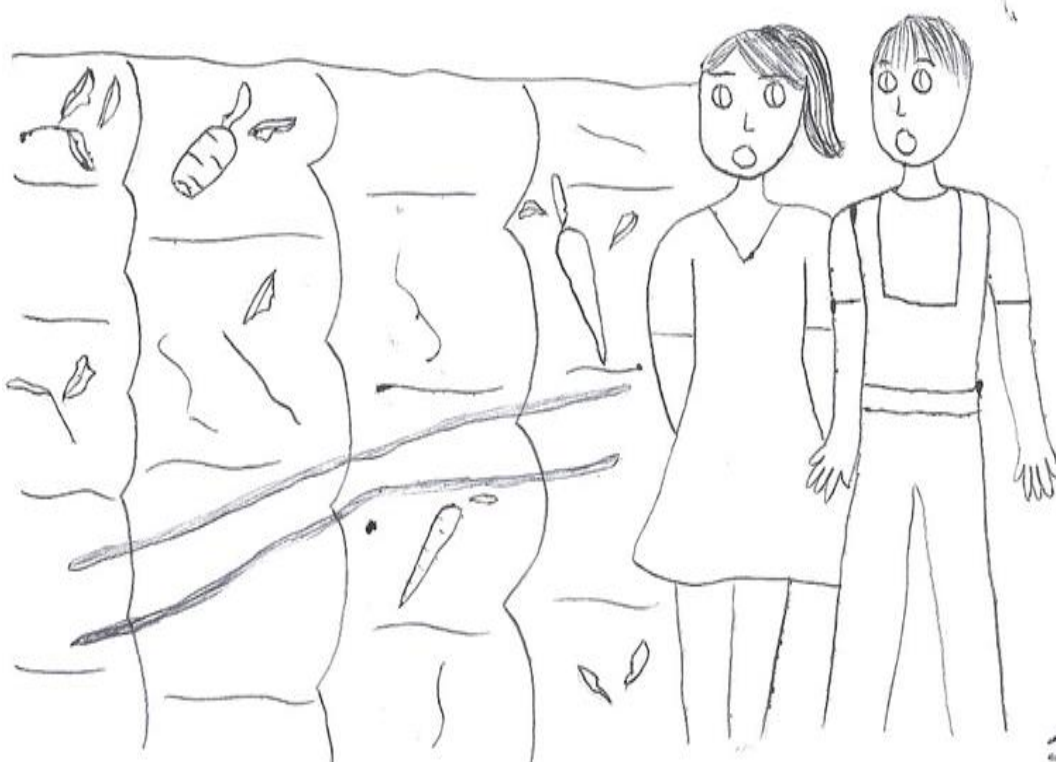
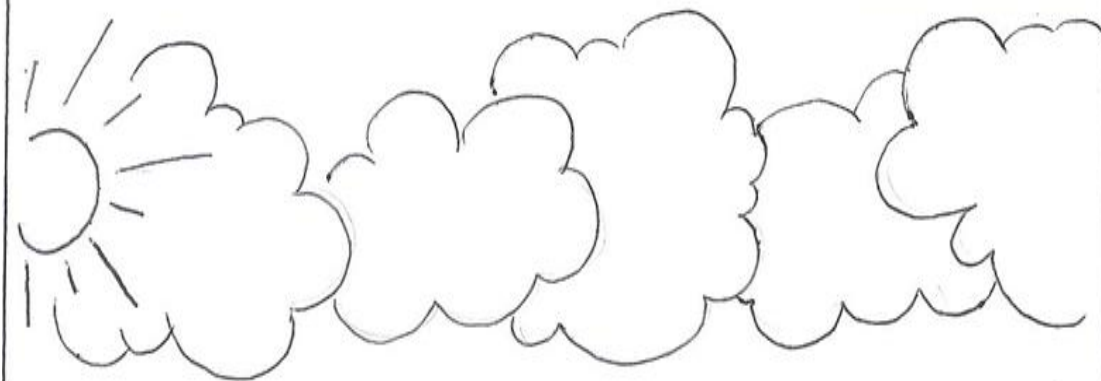
Quanto aos conceitos, os estudantes mostraram que têm domínio do conteúdo, sendo identificado onde os escritores explicam como é a formação da chuva ácida (quadros 3 e 4). O assunto foi abordado corretamente e apresenta a reação na atmosfera que dá origem aos ácidos que formam a chuva ácida.

Essa HQ aborda um problema e traz soluções tanto para os danos no solo (quadros 6 e 7) quanto para amenizar a poluição, mostrando ações individuais, coletivas e governamentais para prevenção desse fenômeno (quadros 9,10,11 e12).

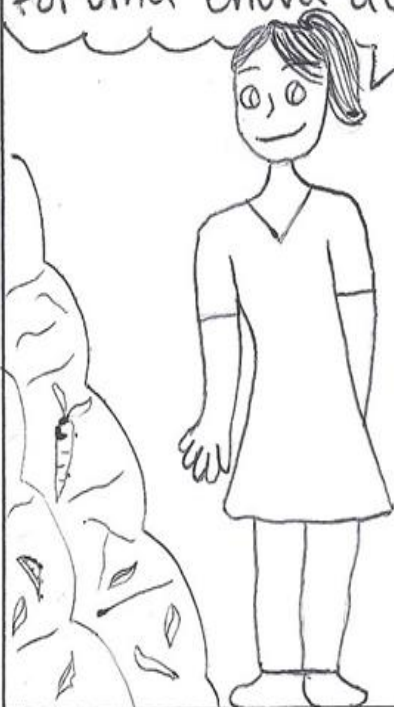
Caráter: Ambiental



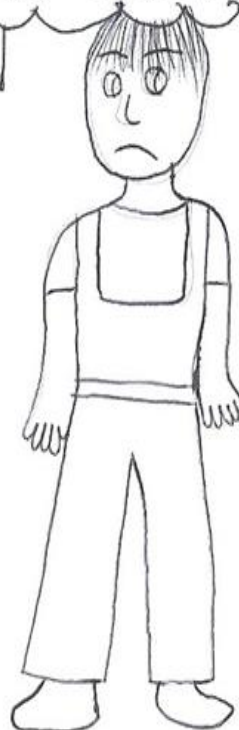
Era um dia lindo na fazenda do Eduardo quando de repente uma nuvem escura cobriu os céus, e uma chuva muito forte caiu na fazenda. Ao amanhecer Eduardo saiu para ver como estava seu cultivo.



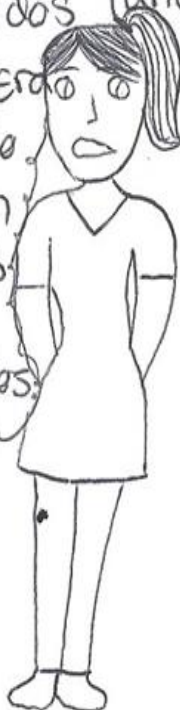
EdUARdo, meu bem,
eu acho que não foi
uma chuva normal,
foi uma chuva ácida



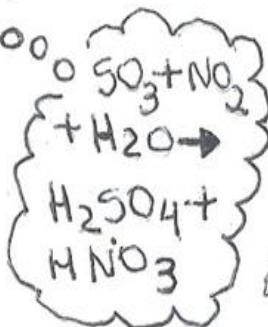
Oh meu deus! o que
aconteceu aqui? só
foi uma chuva!!



A chuva ácida é um
fenômeno que ocorre
quando óxidos lançados
na atmosfera
pela poluição
reagem com
a água das
chuvas e
geram ácidos.

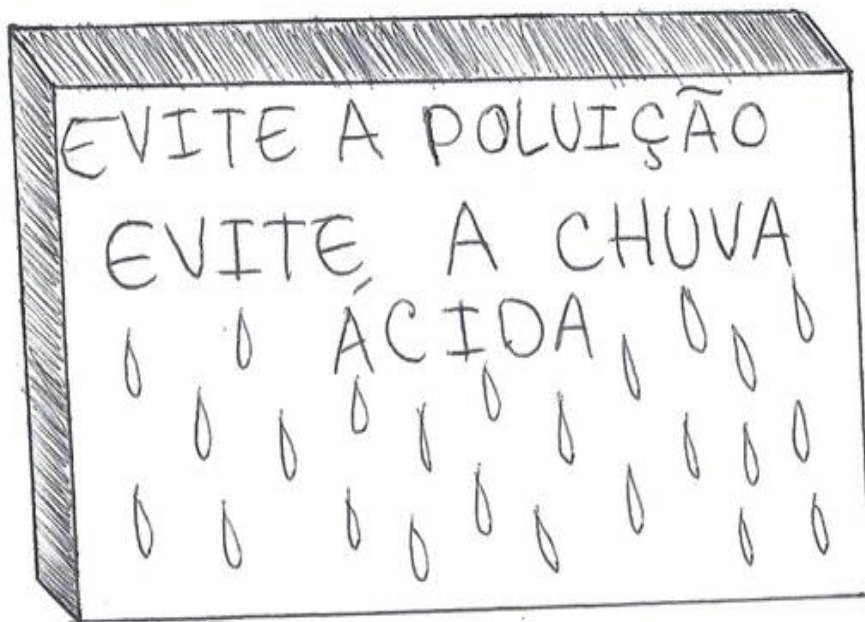


Uma chuva
ácida? o que é isso?

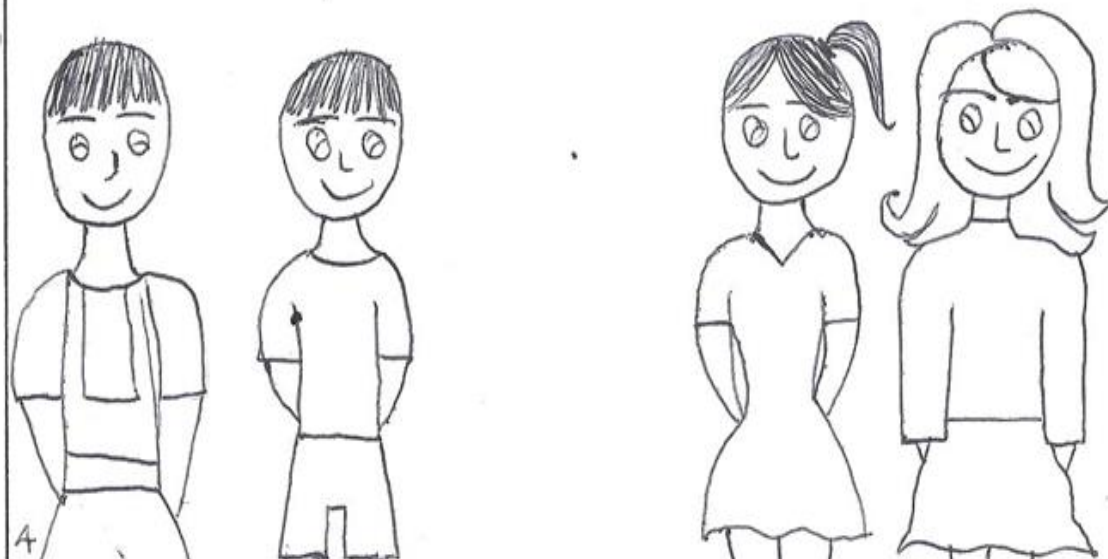




Depois de limpar sua fazenda, Eduardo e Maria começaram o projeto de Prevenção da chuva ácida.

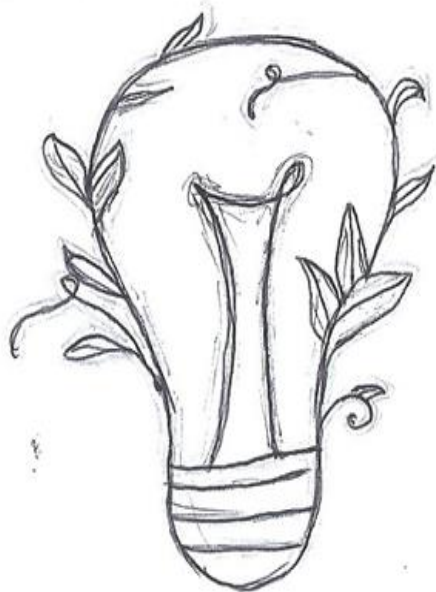


Por vários dias falaram com as pessoas da sua comunidade para incentivá-los a que deixaram de poluir o ambiente.

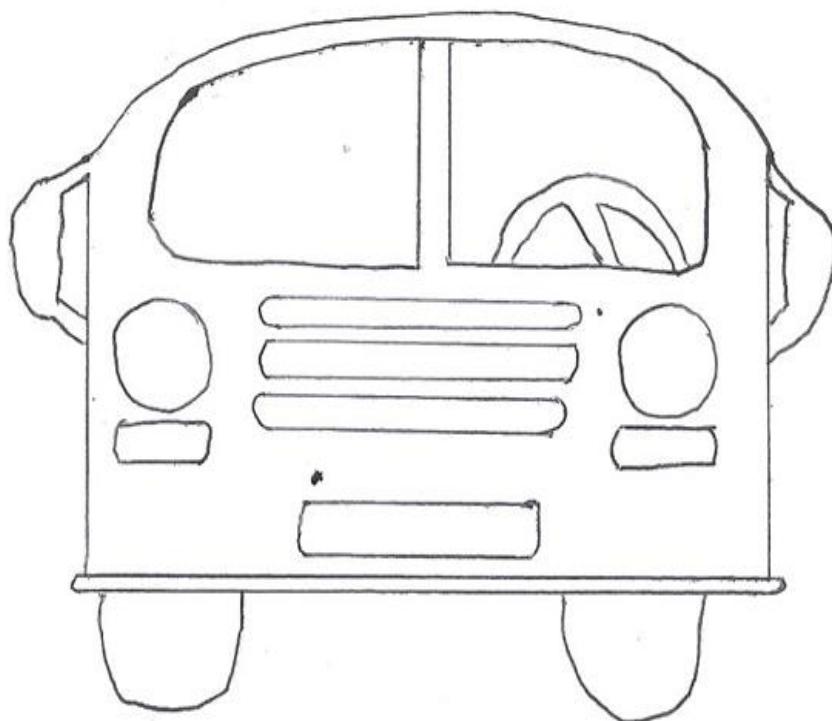


Eles tomaram medidas como:

* A redução no consumo de energia

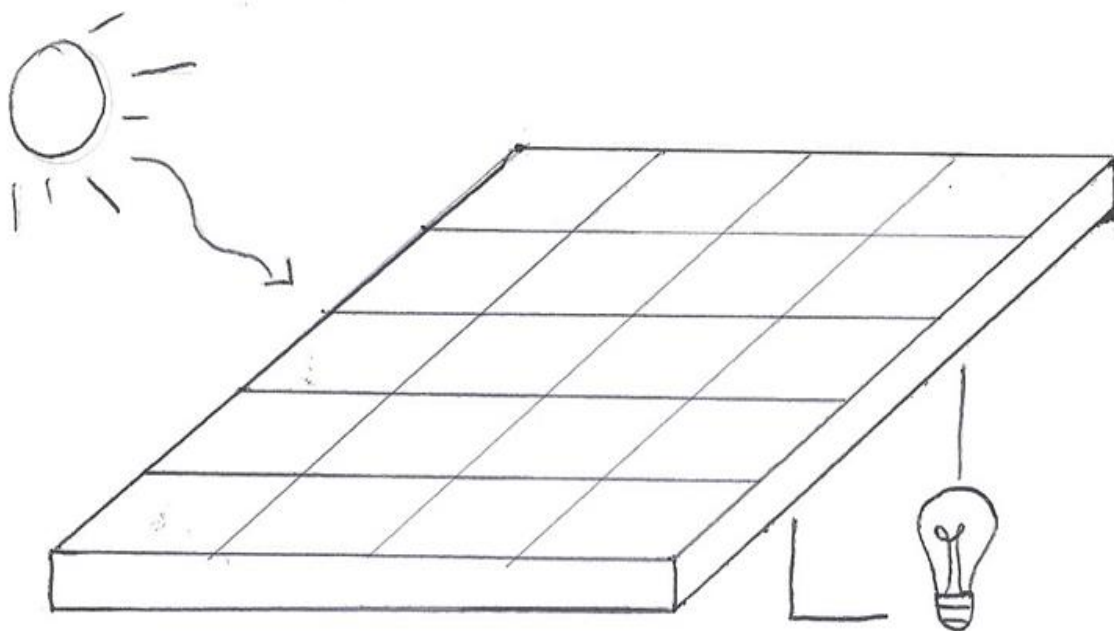


* O incentivo ao uso do transporte público

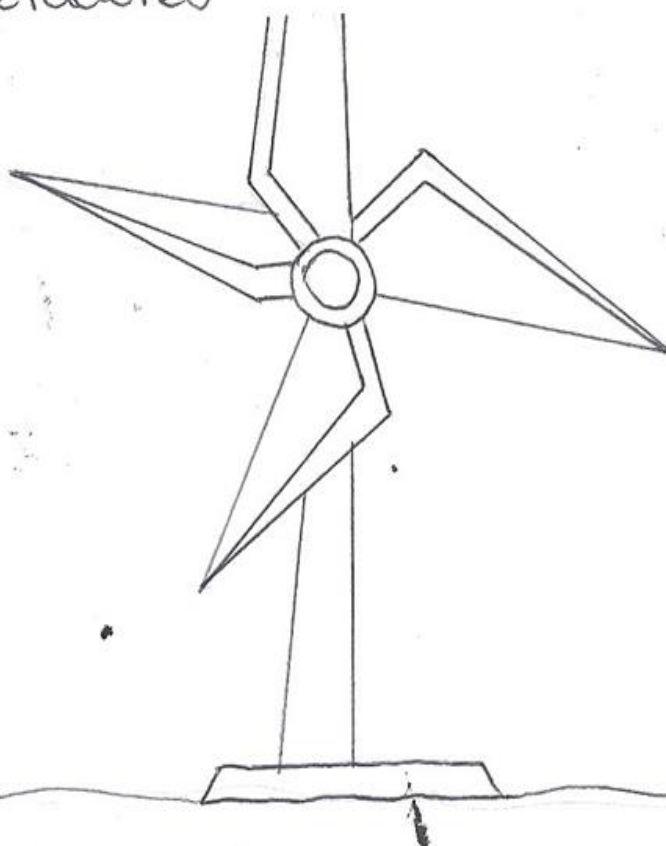


Utilização de fontes energéticas mais limpas como:

* Células fotovoltaicas e



* Aerogeradores



A segunda HQ produzida foi denominada **“A QUEIMAÇÃO DO ESTÔMAGO”**.

Essa HQ apresenta um bom desenvolvimento da estrutura, usando corretamente as informações, mostrando domínio dos elementos que compõem as HQs. Houve ligação entre os quadrinhos e entre os quadrinhos e falas.

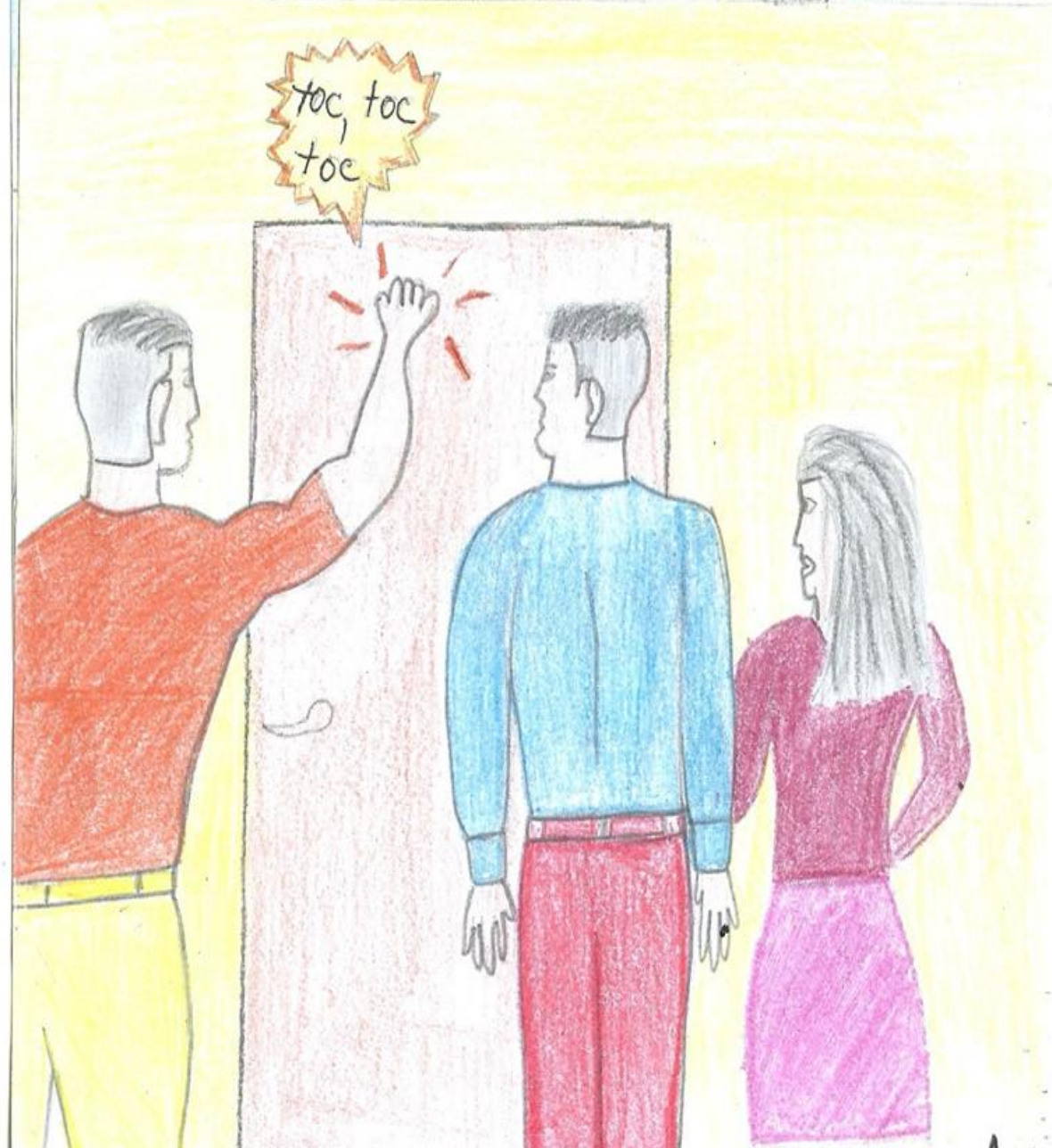
Quanto aos conceitos, os estudantes têm domínio do conteúdo de ácido e base, porém não apresentaram um bom desenvolvimento, deixando a abordagem superficial.

O conteúdo foi observado no quadro 4, onde descrevem o percurso das reações entre ácido e base, chamada de neutralização, classificando a batata como um legume com características básica e que ajuda a combater o excesso de acidez no estômago. Isso se explica por dois motivos: pelo seu **leve efeito alcalino, que regula o pH do estômago** e pelo amido que as batatas contêm, além de suas fibras e antioxidantes que são ideais para controlar os sintomas da acidez.

Essa HQ aborda um problema de saúde que é a azia, um problema comum que muitas vezes é causado pelos maus hábitos alimentares. Os alunos poderiam ter explorado melhor a problemática e como evitar a azia. No quadrinho os estudantes optaram por um “remédio caseiro” que corriqueiramente ajuda no alívio dos sintomas, o suco de batata.

Caráter: Medicinal (medicina alternativa).









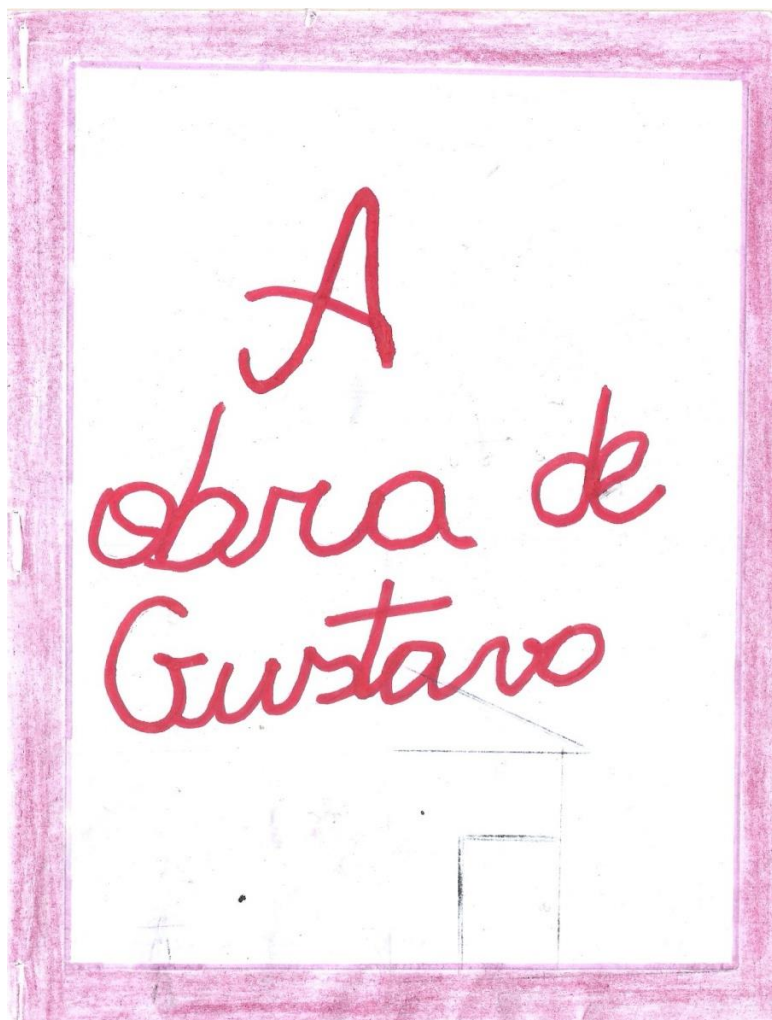
Fim

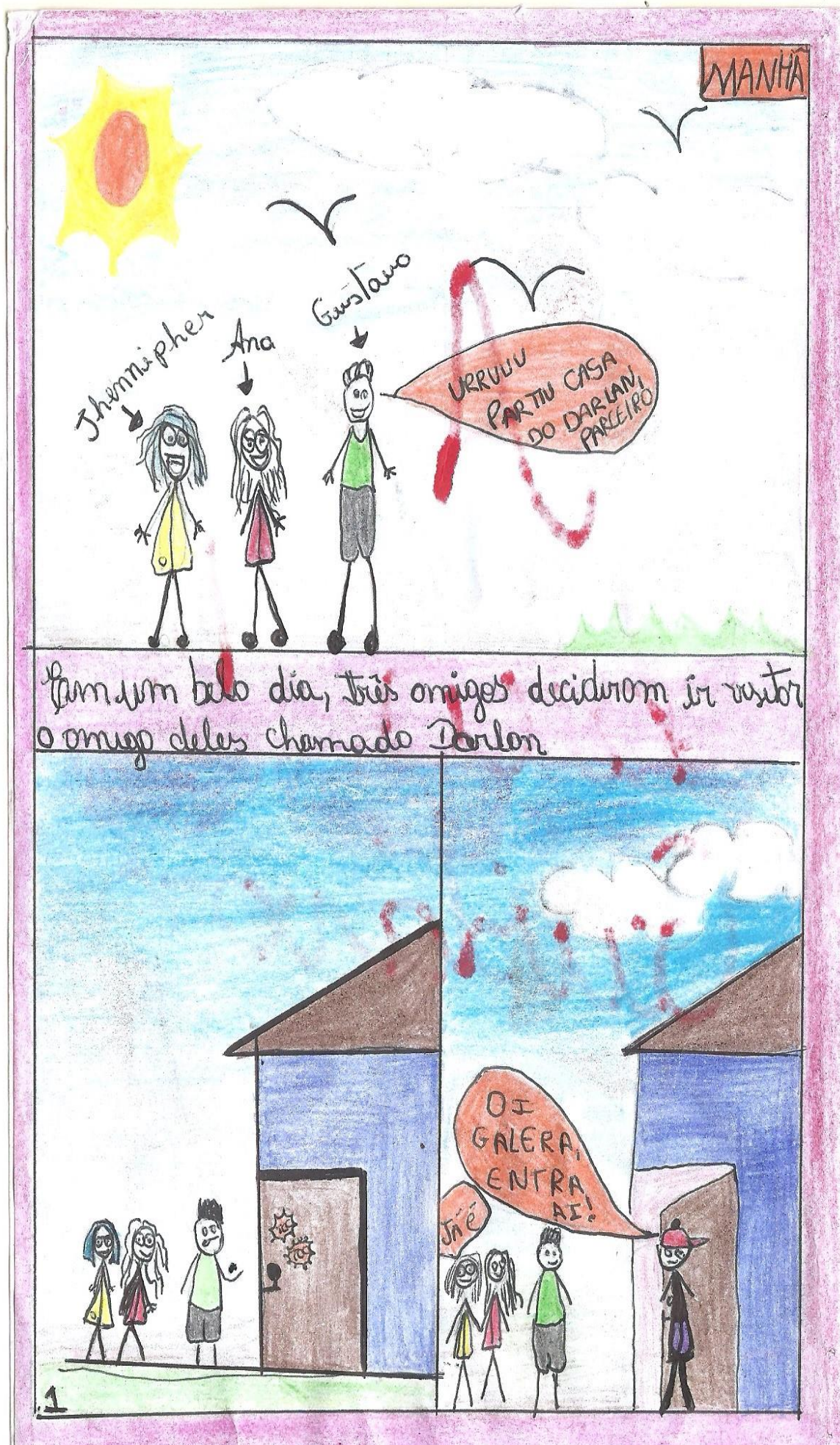
A terceira história nomeada “**A OBRA DE GUSTAVO**” foi bem estruturada, mostrando domínio dos elementos que compõem as HQs. Foi observado ligação entre os quadrinhos e sentido no contexto.

Quanto ao conteúdo foi observado nos quadros 6 e 7 onde descrevem as características de ácidos e bases e mostra um composto com propriedades básicas dando o nome popular e científico. Na história eles classificam a soda cáustica (um produto do dia a dia utilizado para desentupir vasos e ralos de pia e banheiro) como um composto com característica básica.

Essa HQ aborda uma situação do dia a dia de muitas pessoas, vasos entupidos. Os escritores apresentam uma solução do cotidiano deles e fazem um alerta para os cuidados ao se usar esse produto, pois pode causar danos se entrar em contato direto com a pele.

Caráter: Social, utilização do conhecimento químico no dia a dia.









Minutos depois...



Gracias a soda cáustica o quarteto, conseguiu desintupir o vaso antes da mãe de dar lam chigam, e assim tiraram muito.

Fim...

A quarta história nomeada “**A HISTÓRIA DOS 4 NEGUINHOS**” estava pouco estruturada, os estudantes não mostram tanto domínio dos elementos que compõem as HQs. Mas houve ligação entre os quadrinhos e sentido no contexto.

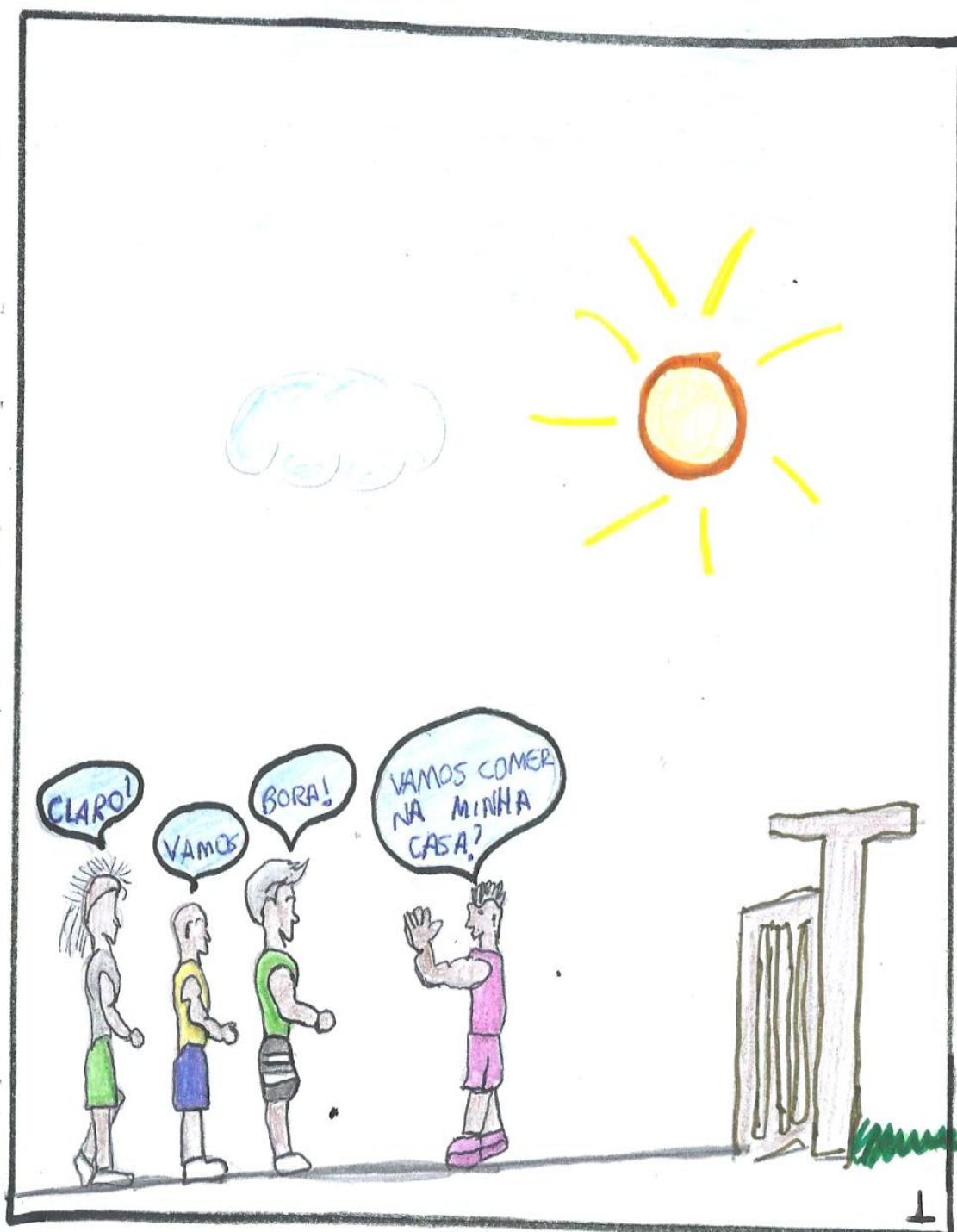
Esta HQ não aborda conceitos concretos, mais relata que um produto comercial comum no dia a dia (Coca-Cola) pode auxiliar a desentupir a pia, devido ter em sua composição um ácido (quadro 5), porém não relata qual seria esse ácido.

Essa HQ aborda uma situação do dia a dia de muitas pessoas, pia entupida, os escritores apresentam uma solução do dia a dia deles.

Caráter: Social, utilização do conhecimento químico no dia a dia.



DEPOIS DO PEBOE PAULO CONVIDOU SEUS AMIGOS PARA ALMOÇAR EM SUA CASA, E COMER A BOA COMIDA DE SUA MÃE JURUBEBA.



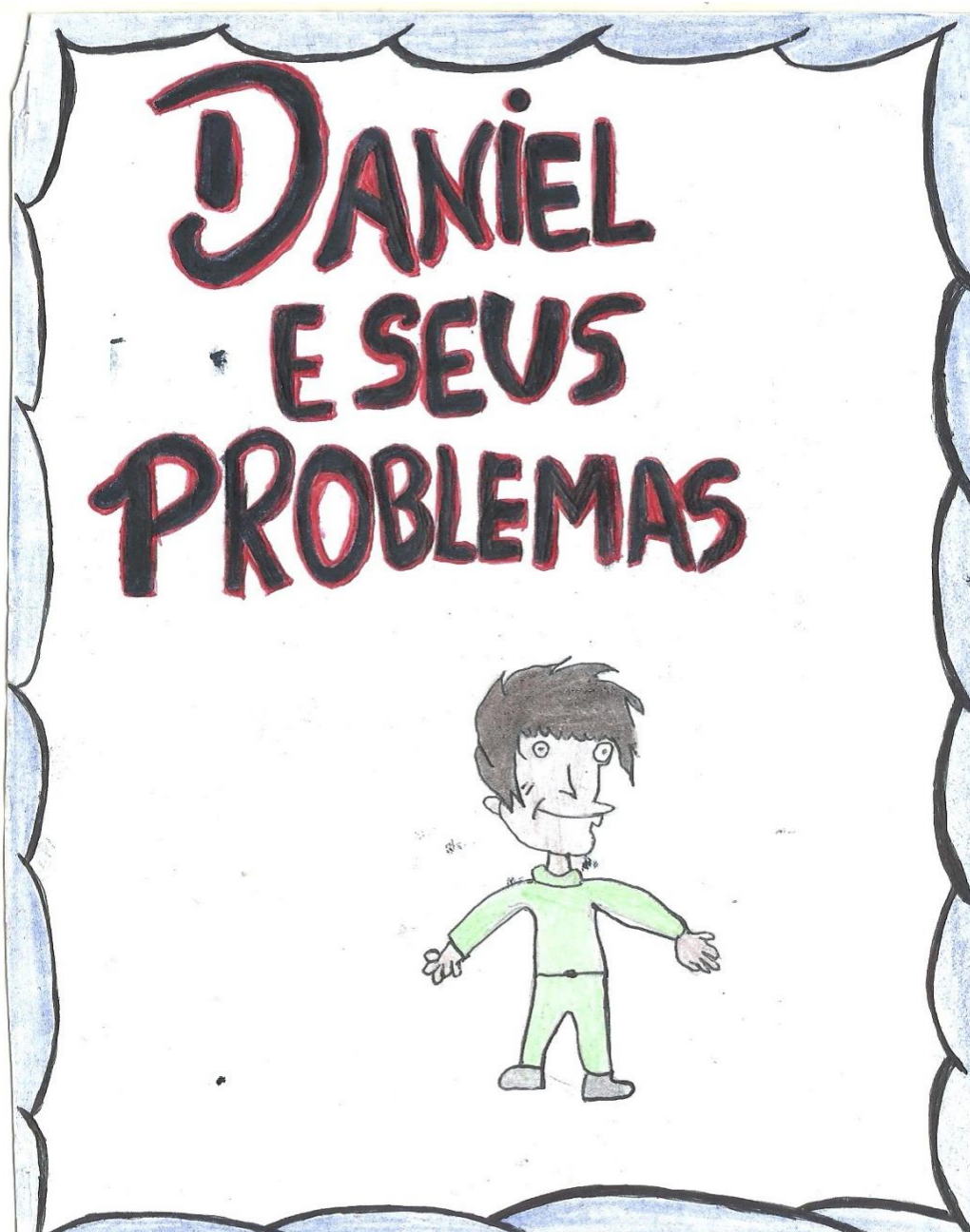




A quinta história nomeada “OS PROBLEMAS DE DANIEL” embora não apresente tanto domínio na estrutura, com os elementos que compõem as HQs, usa corretamente os elementos básicos como os balões, realizaram ligação entre os quadrinhos e entre os quadrinhos e falas.

Não apresentaram conceitos concretos, mais abordam que alimentos com características ácidas pioram os problemas estomacais como gastrite. Essa HQ aborda um problema de saúde que é a gastrite, que muitas pessoas sofrem, assim como alguém próximo dos escritores, muitas vezes pelos hábitos alimentares. E apresenta prevenções alimentares para amenizar os sintomas.

Caráter: Medicinal (medicina alternativa)



Certo dia, João mandou mensagem pra Daniel
 chamando para dar um rolê na city, Daniel
 disse que não ia rolar, porque estava com
 o estômago doendo e ardendo.

João recomendou que procurasse um medi-
 co, pois sua mãe tinha sérios problemas de
 gastrite e os sintomas são parecidos.

Estou sentindo fortes
 dores no estômago e
 muita ardência...



Bom dia Daniel o
 que lhe traz aqui?



Vamos anali-
 isar melhor...

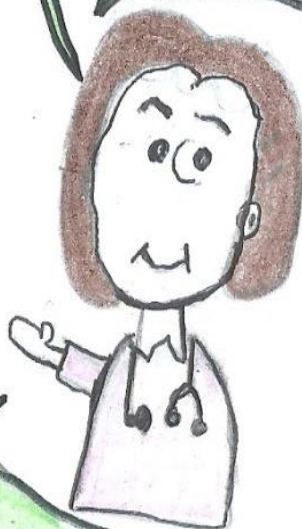
Após a análise a médica diagnosticou com gastrite.

Esta relacionado ao estresse, alcoolismo, uso excessivo de anti-inflamatório, entre outros.

Daniel, você está com uma inflamação chamada gastrite.

???

E agora??



Você vai fazer tratamento para relaxar parede do estômago e terá que mudar hábitos alimentares.







Fim!

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que esse guia de ensino inspire você professor pesquisador na arte de ensinar e buscar novas metodologias que tenham como foco a aprendizagem dos estudantes.

O trabalho foi pensado para auxiliar docentes do Ensino de Ciências para o uso das HQs como ferramenta de ensino, para que estes tenham acesso à metodologia adotada e possam utilizá-la e/ou adaptá-la à sua realidade educacional.

Desejamos a todos uma excelente busca por um ensino e aprendizagem mais significativo.

Agrademos suas leituras!

Esperamos contribuir para um Ensino e Aprendizado mais promissor.

Karol Sand dos Santos Nunes

DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. C.; COSTA, M. A.; COSTA, E. B. As histórias em quadrinhos na educação: possibilidades de um recurso Didático- Pedagógico. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes**. Uberlândia, n. 2, p. 26-27, 2008.

ASSUNÇÃO, J. A de. **A resolução de problemas como metodologia de ensino no conteúdo de função Afim fundamentada na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências); Universidade Estadual de Roraima – UERR, RR 2016.Boa Vista, 2015. 145 f.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. 1ª edição. Editora Pantano, 2003.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BEKMAN, L. da S. **O Software Educacional Livre com animação interativa em 3D e sua integração como instrumento potencializador de aprendizagem no estudo de matéria, energia e mudanças de estados físicos sob a da ótica da química fundamentada na Teoria de Ausubel**. Dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR). Roraima, Boa Vista, 2018.

CRUZ. T. M. G dos. S. **Enquanto isso na sala de justiça...História em Quadrinhos no Ensino de Química**. Dissertação do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2015. Disponível em: <https://mestrado.prpg.ufg.br/up/97/o/Cruz__Thaiza_Montine_Gomes_dos_Santos.pdf>. Acessado em 03 de Maio de 2019.

CRUZ, T. M. G. dos S.; MESQUITA, N. A. da S. e SOARES, M. H. F. B. S. **H'Química**– O uso dos quadrinhos para o Ensino de Radioatividade. Trabalho Completo apresentado no IX ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro de 2013.

EISNER, W. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

FELTRE, R. **Química**. Química Geral. V1, 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FIGUEIREDO, A. M. R de. e GHEDIN, E. **A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. In: Teorias Psicológicas e suas Implicações à Educação em Ciências. Organizador: Evandro Ghedin e Alessandra Peternella. Boa Vista: Editora da UFRR, 2016.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências**: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Brasília. Dissertação (Mestrando em

Ensino de Ciências). Área de Concentração “Ensino de Biologia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. DF, 2010.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T.; ASSUNÇÃO, J. A de.; MAGALHÃES, A. P. C de.; RIZZATTI, I. M. **Processo de Assimilação na Aquisição e Retenção de significados segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa**. In: Teorias Psicológicas e suas Implicações à Educação em Ciências. Organizador: Evandro Ghedin e Alessandra Peternella. Boa Vista: Editora da UFRR, 2016.

MOREIRA, M. A.; MASSINI, E. A. F. **S.A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A.; **Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: a teoria da aprendizagem significativa**. Porto Alegre. 1ª edição 2009. 2ª edição 2016.

_____. **Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa**. Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, p. 23-30. Revisado em 2012.

_____. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?**. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Curriculum*, La Laguna, Espanha, 2012.

NASCIMENTO JUNIOR, F. A. **Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural**. São Paulo, 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

OLIVEIRA, R. **Divulgação Científica em Histórias em Quadrinhos**. São José dos Campos, 2005. Disponível em: <<http://biblioteca.inivap.br/dados/00002b/00002b73.pdf>>

PESSOA, A. R.; UTSUMI, L. M. S. **A formação do professor e as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Bernardo do Campo: **ACADEMOS- Revista Eletrônica da FIA**. Vol. V, n.5, 2009.

SANTOS, P. N. e AQUINO, K. A. da S. **Produção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica: a Química dos Perfumes como Temática**. Trabalho Completo apresentado no XV ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), Brasília, DF, 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0502-2.pdf>>, acessado em 26 de Fevereiro de 2018.

SANTOS, D. O.; LIMA, J. P. M. e SILVA FILHO, J. C. **A Química do Ovo: Uma HQ para o Ensino de Química**. Trabalho apresentado em forma de painel no XV ENEQ

(Encontro Nacional de Ensino de Química), Brasília, DF, 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0981-2.pdf>>, acessado em 26 de Fevereiro de 2018.

SANTOS, R. E. e VEGUEIRO, W. **Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática**. EccoS – Rev. Cient., São Paulo, n. 27, p. 81-95, jan./abr. 2012.

SILVA, N. M. **Elementos para a análise das Histórias em Quadrinhos**. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande /MS, 2001.

SILVA, M. P da. e SANTIAGO, M. A. **Proposta para o ensino dos conceitos de ácidos e bases: construindo conceitos através da História da Ciência combinada ao emprego de um software interativo de livre acesso**. Revista História da Ciência e Ensino: Construindo interfaces. Volume 5, pag. 48-82. 2012.

UCHÔA, A. M.; FRANCISCO JR, W. E.; FRANCISCO, W. **Produção e avaliação de uma história em quadrinhos para o ensino de Química**. Trabalho Completo apresentado no XVI ENEQ e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQui), Salvador, BA, 17 a 20 de julho de 2012.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

APÊNDICE A- Diagnóstico Inicial

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: Histórias em Quadrinhos aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa para o estudo de funções inorgânicas com estudantes da 1º série do Ensino Médio de uma escola estadual de Boa Vista-RR.

Pesquisadora: Karol Sand dos Santos Nunes

Este questionário tem a finalidade de diagnosticar os conhecimentos prévios sobre Histórias em Quadrinhos e do conteúdo de Funções Inorgânicas, para assim aplicar a sequência didática de acordo com o que o aluno já sabe.

Número do aluno: _____ Série/turma: _____ Data: _____

Histórias em Quadrinhos:

- 1- O que são Histórias em quadrinhos? Porque elas tem esse nome?
- 2- Como é estruturada uma história em quadrinho? Cite três elementos fundamentais nas histórias em quadrinhos.
- 3- Você lê Histórias em quadrinhos? Quais?

Funções Inorgânicas:

- 1) O seu dia a dia é repleto de substâncias com características das funções Inorgânicas (ácido, base, sal e óxido). Cite um exemplo de cada e justifique cada um:
- 2) Os alimentos ácidos podem fazer muito mal para o estômago, principalmente para pessoas que possuem gastrite, úlceras gástrica e outros problemas como o refluxo. Eles provocam queimação, dor, ardência e gosto amargo na boca. Assim a acidez estomacal é causada pelo excesso de substâncias ácidas dentro do estômago, entre as quais está o ácido clorídrico.
 - a) Para neutralizar a ação do ácido no estômago é necessário usar uma substância _____. (Ácida, Básica ou Neutra).
- 3) Sabor adstringente é o que percebemos quando comemos uma banana verde (não-madura. Nesse caso a banana tem característica _____ (ácida, básica, neutra).
- 4) Os ímãs naturais são aqueles encontrados livremente na natureza, são compostos por um minério, que recebe a classificação de Óxido. Qual óxido é capaz de atrair o ferro e outros metais? Como é conhecido popularmente?
- 5) De uma certa substância, faz-se às seguintes afirmações:
 - Reage com ácido, dando sal e água;
 - Em presença de água, sofre dissociação iônica parcial;
 - Em solução aquosa, torna a fenolftaleína (um indicador de ácido e base) rosa Pink.
 - a) Qual função inorgânica tem essa característica: _____

- 6) Todas as substâncias azedas estimulam a secreção salivar, mesmo sem serem ingeridas. Esse é o principal motivo de se utilizar vinagre e limão na preparação de saladas, pois o aumento da secreção salivar facilita a ingestão. No vinagre e no limão aparecem substâncias pertencentes à função: _____ (ácida, básica ou neutra).
- 7) Os _____ provenientes das fabricas e escapamentos dos automóveis formam com água os compostos H_2SO_4 e HNO_3 , que caem como chuva ácida. Estes ácidos presentes no ar e na chuva prejudicam as pessoas, envenenando lagos, matando plantas e animais aquáticos. Uma possível forma de diminuir a acidez no solo e nos lagos seria adição de uma substância _____ capaz de anular as características do H_2SO_4 e do HNO_3 . Justifique sua resposta!
- a) Óxidos; salina
b) Óxidos; aquosa
c) Bases; de caráter óxido
d) Óxidos; básica
e) Sais; básica
- 8) De uma certa substância, faz-se às seguintes afirmações:
- São compostos iônicos (formados por aglomerados de íons e não por moléculas);
 - Em água sofre dissociação produzindo pelo menos um cátion diferente de H^+ e pelo menos um ânion diferente de OH^- ;
 - São compostos que contêm pelo menos um cátion da base e um ânion de um ácido.
 - Conduzem corrente elétrica em solução.
- a) Qual Função Inorgânica tem essas características. _____
- 9) De uma certa substância, faz-se às seguintes afirmações:
- São substâncias binárias onde o elemento oxigênio é o mais eletronegativo.
 - Identificados pelos produtos que originam quando reagem com água;
 - São classificação de acordo com o comportamento em meio alcalino ou ácido, por isso são conhecidos como anfóteros.
- a) Qual Função Inorgânica tem essas características _____
- 10) (UFPA- adaptada) Entre os nutrientes inorgânicos indispensáveis aos vegetais, estão o Nitrogênio (*para o crescimento das folhas*), o Fósforo (*para o desenvolvimento das raízes*) e o Potássio (*para a floração*). Com isso, na fabricação de fertilizantes para o solo, são empregados, compostos que forneçam esses nutrientes, como o KNO_3 , $Ca_3(PO_4)_2$, e NH_4Cl que são, respectivamente, denominados de: _____.

APENDICE B: ATIVIDADE COMPLEMENTAR: Situações Problemas para contextualização e problematização

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: Histórias em Quadrinhos aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa para o estudo de funções inorgânicas com estudantes da 1º série do Ensino Médio de uma escola estadual de Boa Vista-RR.

Pesquisadora: Karol Sand dos Santos Nunes

- 1) Na aula de Química Maria aprendeu que os alimentos ácidos podem fazer muito mal para o estômago, principalmente para pessoas que possuem gastrite, úlcera gástrica e outros problemas como o refluxo. Em um belo dia sua mãe estava com queimação/ardência e dor no estômago, e gosto amargo na boca. Maria lembrou que assim são os sintomas da acidez estomacal, ou seja, o excesso de substâncias ácidas dentro do estômago, entre as quais está o ácido clorídrico.
 - a) O que Maria poderia dar para a mãe dela para que passa-se os sintomas e porquê?
 - b) A mãe de Maria solicitou que se prepara uma água com limão para ela beber, Maria preparou mais ficou com dúvida, pois o limão é uma fruta ácida. Inquieta foi pesquisar. O que Maria encontrou sobre?
 - c) Maria comentou com sua amiga Ana que sua mãe tomava água de limão para aliviar a acidez no estomago. E Ana falou, que na casa dela sua mãe cozinhava banana verde e comia para passar. Por quê?
- 2) Na casa de Rodrigo, o cano da pia estava entupido e ninguém sabia o que usar para desentupir. O que Rodrigo poderia usar?
- 3) A chuva ácida é causada principalmente pelos compostos H_2SO_4 e HNO_3 que são formados a partir de óxidos liberados por exemplo de fabricas e escapamentos dos automóveis. Estes ácidos presentes no ar e na chuva prejudicam as pessoas, envenenando lagos, matando plantas e animais aquáticos. Consequência disto, a produção do seu agricultor Pedro foi prejudicada devido ao solo se encontrar com o nível de acidez acima do normal. Quais foram as providências tomadas pelo agricultor?
- 4) Joana está manuseando água sanitária (tem característica de substância básica) concentrada, um pouco respingou em sua mão que começou a coçar e arder. O que Joana usou para neutralizar a sustância em sua mão? Justifique.
- 5) A cor das flores de diversas plantas ocorre devido substâncias, como antocianinas, que atuam como indicadores ácido-base. Assim, conforme o pH do solo, a cor das flores pode variar. É o caso das hortênsias, que apresentam cor azul em solo ácidos e rosa em solos alcalinos. Neide queria cultivar em seu jardim hortênsias rosas, mas o solo era muito ácido. Neide precisava corrigir o pH do solo e tinha em sua disposição cal hidratada, sal de cozinha, vinagre de vinho, azeite de oliva e etanol hidratado, o que Neide usou em quantidade adequada para corrigir o solo?
- 6) Depois da aula de indicadores de ácido e base, Karla resolveu identificar várias substâncias em sua casa. O que Karla poderia ter usado como indicador de ácido e base?

APENDICE C: Questionário: Para diagnóstico final

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGE

Título: Histórias em Quadrinhos aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa para o estudo de funções inorgânicas com estudantes da 1º série do Ensino Médio de uma escola estadual de Boa Vista-RR.

Pesquisadora: Karol Sand dos Santos Nunes

Este questionário tem a finalidade de diagnosticar as mudanças de conceitos sobre o conteúdo de Funções Inorgânicas, para verificar se houve aplicação da sequência didática de acordo com o que o aluno já sabe.

Número do aluno: _____ Série/turma: _____ Data: _____

Funções Inorgânicas:

- 1) TEXTO: “Os alimentos ácidos podem fazer muito mal para o estômago, principalmente para pessoas que possuem gastrite, úlcera gástrica e outros problemas como o refluxo. Eles provocam queimação, dor, ardência e gosto amargo na boca. Assim a acidez estomacal é causada pelo excesso de substâncias ácidas dentro do estômago, entre as quais está o ácido clorídrico”.
 - a) O Limão uma fruta ácida é eficiente no combate da acidez no estômago. O que justifica isso?
 - b) As bananas verdes também são ótimas aliadas no combate da acidez no estômago. Por quê?

- 2) Os fabricas e escapamentos dos automóveis liberam óxidos que na atmosfera formam com água os compostos H_2SO_4 e HNO_3 , que caem como chuva ácida. Estes ácidos presentes no ar e na chuva prejudicam as pessoas, envenenando lagos, matando plantas e animais aquáticos. Uma possível forma de diminuir a acidez no solo e nos lagos seria adição de uma substância básica. Justifique essa afirmação com a equação.

- 3) (UFPA- adaptada) Entre os nutrientes inorgânicos indispensáveis aos vegetais, estão o Nitrogênio (*para o crescimento das folhas*), o Fósforo (*para o desenvolvimento das raízes*) e o Potássio (*para a floração*). Com isso, na fabricação de fertilizantes para o solo, são empregados, compostos que forneçam esses nutrientes, como o KNO_3 , $Ca_3(PO_4)_2$, e NH_4Cl que são, respectivamente, denominados de: _____.

- 4) Marque verdadeiro ou falso para as seguintes afirmações (justifique as falsas):
 - a. () Os sais são compostos iônicos (formados por aglomerados de íons e não por moléculas).
 - b. () os ácidos em água sofrem dissociação produzindo pelo menos um cátion diferente de H^+ e pelo menos um ânion diferente de OH^- .

- c. Os sais são compostos que contêm pelo menos um cátion da base e um ânion de um ácido.
- d. Os óxidos conduzem corrente elétrica em solução.
- e. Os óxidos são substâncias binárias onde o elemento oxigênio é o mais eletronegativo.
- f. Os óxidos são identificados pelos produtos que originam quando reagem com água, são classificados como ácidos.
- g. Os sais classificação de acordo com o comportamento em meio alcalino ou ácido, são conhecidos como anfóteros.
- h. A base reage com ácido, dando sal e água.
- i. A base em presença de água, sofre dissociação iônica parcial.
- j. O ácido em solução aquosa, torna a fenolftaleína (um indicador de ácido- base) incolor.

Sobre a metodologia adotada:

- 1) Em relação a Metodologia utilizada na aula:
 - a) Foi diferente da habitual, permitindo a participação dos alunos na aula através de perguntas e comentários.
 - b. Foi diferente da habitual, entretanto achei que a mudança não incentivou a participação positiva dos alunos através de perguntas e comentários.
 - c. Mesma que a habitual, porém permitindo a participação dos alunos na aula através de perguntas e comentários.

- 2) Quanto ao assunto abordado:
 - a. O assunto abordado não está relacionado à Química da sala de aula.
 - b. O assunto abordado mostra a química no nosso dia a dia. Possibilitando conhecermos as substâncias caseiras quimicamente.
 - c. O assunto abordado está relacionado à Química da sala de aula.
 - d. O assunto abordado não ajuda na compreensão da Química.