

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NA CULTURA DIGITAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CLÁUDIA VIZONI MATTOS PEDROSO DE OLIVEIRA**

**O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHO DIGITAL(HQD) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA NA DISCIPLINA DE QUÍMICA.**

**Florianópolis  
2016**

**CLÁUDIA VIZONI MATTOS PEDROSO DE OLIVEIRA**

**O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHO DIGITAL (HQD) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA NA DISCIPLINA DE QUÍMICA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização na Cultura Digital do programa de Pós-graduação, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Pós-graduada.

**Orientadora: Ana Paula Gorri, Doutoranda.**

**Florianópolis**

**2016**

**CLÁUDIA VIZONI MATTOS PEDROSO DE OLIVEIRA**

**O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHO DIGITAL(HQD) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA NA DISCIPLINA DE QUÍMICA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização na  
Cultura Digital do programa de Pós-graduação, da  
Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito  
para obtenção do título de Pós-graduada.

**Orientadora: Ana Paula Gorri, Doutoranda.**

Aprovado pela Banca Examinadora em 03 de agosto de 2016:

Orientadora: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Me. Ana Paula Gorri  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Natan Savietto  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Erica Dayane Souza Dias  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por ter acreditado neste curso de Especialização em Tecnologia na Cultura Digital.

À Orientadora Doutoranda Ana Paula Gorri, pelo carinho e pelas suas correções e incentivos.

Aos meus parceiros de curso e de trabalho Aurélio Vicente Pereira e Valéria Cunha Trindade pelo incentivo e companheirismo nas atividades.

À minha Família pelo entendimento da minha ausência nos finais e semana e respeito ao meu trabalho.

Aos alunos da EEB Alexandre Guilherme Figueredo por serem os meus instrumentos de estudo e aprendizado.

“O Homem educa-se a cada pensamento  
produzido.”

Affazur.



## **RESUMO**

As interfaces entre o ensino de química e as tecnologias de informação e comunicação (TDIC) têm influenciado positivamente nos processos de ensino e aprendizado desta ciência. As tecnologias digitais de informação oferecem novas possibilidades de expressão e comunicação, permitindo a relação entre professor e aluno mais próxima, efetiva, interativa e harmoniosa. Neste estudo foi desenvolvido e avaliado a utilização de História em Quadrinho Digital (HQD) como recurso didático na aprendizagem de conceitos e definições relacionadas ao conteúdo da Teoria Atômica. A HQD foi utilizada com a função lúdica de despertar o interesse dos alunos, devido à atração pela linguagem imagética e significação da aprendizagem para alunos com deficiência intelectual e/ou deficiência de aprendizagem. Os estudantes do ensino médio tiveram grande interesse e entusiasmo na utilização do computador para elaboração de história em quadrinho (HQ) digital durante este trabalho.

Compreendendo que a HQD favorece inúmeras maneiras de conhecimento químico no processo de ensino e aprendizagem, este trabalho teve como objetivo investigar o uso de história em quadrinho (HQ) digital como ferramenta metodológica na disciplina de química numa turma do ensino médio. Esta investigação se desenvolveu por meio de uma sequência didática estruturada em oito aulas sobre teoria atômica. Para análise dos resultados foi utilizada os conhecimentos da análise de conteúdo de Bardin (2009). A resposta ao uso da HQ digital ao abordar a teoria atômica foi positiva, pois houve autonomia dos estudantes na elaboração da HQ e esta ferramenta foi facilitadora no processo ensino e aprendizagem da teoria atômica, além do aprendizado que ocorreu de forma lúdica, com motivação e entusiasmo.

**PALAVRAS CHAVE:** História em Quadrinho Digital. Átomo. TDIC

## **ABSTRAT**

The interfaces between the chemistry education and information and communication technologies (TDIC) have positively influenced the processes of teaching and learning of this science. Digital information technologies offer new possibilities of expression and communication, allowing the relationship between teacher and student closer, effective, interactive and harmonious. This study was developed and evaluated the use of history in Digital Comic (HQd) as a teaching resource in learning concepts and definitions related to the content of the atomic theory. The HQd was used with the playful function to arouse the interest of students because of the attraction to the imagistic language and meaning of learning for students with intellectual disabilities and / or learning disabilities. The high school students have had great interest and enthusiasm in computer use for the preparation of comic strip (HQ) digital during this work. Understanding that HQd favors numerous ways of chemical knowledge in the process of teaching and learning, this study aimed to investigate the use of comic strip (HQ) digital as a methodological tool in chemistry course in high school class. This investigation was carried through in a structured instructional sequence into eight classes on atomic theory. For data analysis was used the knowledge of Bardin content analysis (2009). The response to the use of digital HQ to address the atomic theory was positive, as there was autonomy of students in the preparation of HQ and this tool has been a facilitator in the teaching and learning of atomic theory, beyond learning that occurred in a playful way, with motivation and enthusiasm.

**KEYWORDS:** History in Digital Comic. Atom. TDIC

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>2 USOS DA TDIC NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>12</b>
<b>3 POR QUE USAR A HISTORIA EM QUADRINHO DIGITAL (HQD) NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>4 HQ NO ENSINO DA TEORIA ATÔMICA .....</b>	<b>18</b>
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
<b>6 ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>23</b>
6.1 Desenvolvimento e análise do pré-teste.....	23
6.2Desenvolvimento e análise da sequência didática.....	27
6.3 Desenvolvimento e análise do pós-teste.....	32
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO I</b>	
<b>ANEXO II</b>	
<b>ANEXO III</b>	
<b>ANEXO IV</b>	



## 1 INTRODUÇÃO

A História em Quadrinho (HQ), como meio de comunicação, apresenta um amplo alcance entre pessoas de diferentes nacionalidades e culturas. São conhecidos como *comics* nos Estados Unidos, *bande dessinée* na França, *fumetti* na Itália, *tebeos* na Espanha, *historietas* na Argentina, *muñequitos* em Cuba, *mangá* no Japão, *hq* no Brasil (BONIFACIO, 2015).

A primeira história em quadrinho (HQ) moderna foi criada pelo artista americano Richard Outcault em 1895. Segundo Moya (1986) a linguagem da HQ, surgiu nos jornais sensacionalistas de Nova York com o Yellow Kid (‘Menino Amarelo). Buscando as primeiras raízes da HQ, chegamos às pinturas rupestres feitas pelos homens pré-históricos, que serviam para contar, por exemplo, como eram suas aventuras nas caçadas. A grande diferença é que esses ancestrais da HQ não tinham texto, os enredos eram desenvolvidos apenas com uma sequência de desenhos.

Também chamada de “Nona Arte”, Canudo (1995), o termo “arte sequencial” (traduzido do original sequential art), foi criado pelo quadrinista Eisner (1999) com o fim de definir “o arranjo de fotos ou imagens e palavras para narrar uma história ou dramatizar uma ideia” (FRANCO, p.23, 2004) é comumente utilizado para definir a linguagem usada nesta forma de representação.

Segundo Mendonça (2002) a HQ como toda a forma de arte, faz parte do contexto histórico e social que a cerca e não surge isoladas e isentas de influências. Para o autor, os primeiros quadrinhos, com caráter educacional, apareceram na década de 1940, nos Estados Unidos e traziam coletânea de personagens famosos da história, figuras literárias e eventos históricos, na percepção que as histórias em quadrinhos poderiam ir além do entretenimento e serem usadas de modo eficaz na educação. Já no Brasil, precisamente na década de 1950 até os anos de 1980, através da editora Brasil-América Ltda. – EBAL foi publicada a revista Série Sagrada, com publicação mensal trazia biografias de homens santos. Após essa iniciativa, surgiram outras revistas produzidas por artistas nacionais que abordavam assuntos históricos como tentativa de aproximar os quadrinhos de temas culturais e educativos.

Para Rota e Izquierdo, (2003) uso de quadrinhos, além de possibilitar situações do cotidiano do estudante em processo de ensino e aprendizagem, permite a reflexão sobre diferentes temáticas, confronto de ideias, busca de soluções e alternativas para um problema apresentado e a utilização do computador favorece a autonomia na aprendizagem. Os autores colocam ainda que a utilização dos computadores para construção de tais HQ favorece a autonomia na aprendizagem.

Na mesma direção, Penteado (2008) coloca que:

[...] como alguém que constrói, concordando ou discordando do autor, sua interpretação numa relação de diálogo íntimo com aquilo que lê. Tal relação vincula-se a um determinado nível de autonomia, em que o aluno percebe que o texto não é a representação absoluta de uma verdade (PENTEADO, p.5. 2008).

Segundo Knuppe (2006), hoje em dia, um dos maiores desafios do professor da educação básica, está relacionado com a falta de participação do estudante durante as aulas. Na sala de aula tradicional a interação entre professor e aluno nem sempre ocorre, principalmente na velocidade e frequência com que o nativo digital experimenta fora do ambiente escolar. Do ponto de vista do aluno nativo digital, aparentemente, para ele é mais fácil interagir com a TDIC do que com o professor em sala de aula.

Para Prensky (2001), alunos considerados “nativos digitais” são os que nascem e crescem em meio a essas tecnologias, manuseando, desde muito cedo, videogames, internet, celular, e os professores que, em muitos casos, ainda não dominam, ou dominam pouco, o universo e as linguagens das novas TDIC são denominados de “Imigrantes Digitais”.

Pontuamos ainda que o uso das TDIC além de aprazear a elaboração da HQ, também facilita e aguça o interesse dos alunos. Segundo Barbosa & Vergueiro (2004): Palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente.

Com a mesma compreensão, Luyten (2011) e Santos (2003) apontam que a HQ traz contribuições às práticas pedagógicas, uma vez que o emprego das imagens com textos articulados aos conteúdos estudados permite tornar conteúdos complexos mais claros para os alunos.

Com base no apresentado, ao considerarmos a potencialidade da HQ para inúmeros processos educacionais e, ao compreendermos as inúmeras problemáticas existentes em processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos relacionados aos modelos atômicos, este estudo tem como objetivo investigar as contribuições das HQ para uma abordagem contextualizada das teorias atômicas para alunos do ensino médio.

Em especial, por compreender a potencialidade das mesmas na construção de estudantes autores de seu aprendizado, bem como as inúmeras problemáticas envolvidas na compreensão do contexto histórico e conceitos sobre Teorias Atômicas. Como tais tecnologias podem contribuir para a compreensão de conhecimentos que considerem a não neutralidade presente na construção de conhecimentos sobre o átomo? Será que por meio da construção da HQ os estudantes poderão contextualizar modelos atômicos presentes nos inúmeros materiais didáticos e práticas pedagógicas? De que maneira tal abordagem contribuirá para conceitos bases sobre o átomo?

Para tal investigação, foi elaborada e desenvolvida uma sequência didática com o uso da HQ como ferramenta facilitadora no aprendizado das teorias atômicas. A escolha da temática para este estudo ocorreu devido à dificuldade dos alunos no aprendizado da teoria atômica, pois estes veem do ensino fundamental, das escolas municipais, com variados conceitos sobre o átomo.

Na turma escolhida para este estudo estão incluídos alunos com deficiência intelectual e dificuldade de aprendizagem. Segundo a Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento (AAIDD, 2010) a deficiência intelectual é caracterizada por limitações significativas no desenvolvimento intelectual (absorção de conteúdo, raciocínio e resolução de problemas) e no comportamento adaptativo (situações sociais e práticas cotidianas).

Nesse sentido, reitera-se sobre a necessidade do professor ficar atento ao modo como os estudantes interpretam o conhecimento apreendido e as suas representações, para que através da linguagem imagética da HQ os alunos conheçam a química estudada no ensino médio.

O primeiro capítulo traz contribuições de autores no uso da TDIC no ensino da química, o segundo capítulo aborda o uso da história em quadrinho (HQ) no ensino de química como facilitadora do aprendizado e o terceiro capítulo mostra que HQ no ensino da Teoria Atômica é um recurso que possibilita uma ação diferenciada em sala de aula, oportunizado aprendizado e construção de conhecimento de maneira mais prazerosa.

## 2 O USO DA TDIC NO ENSINO DE QUÍMICA

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) não são apenas a Internet e sim um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas, que têm na maioria das vezes a utilização da internet como meio de propagação e que se tornam um canal de aprendizagem (JESUS; GALVÃO; RAMOS, 2012).

Segundo Martínez (2003), para incorporarmos a TDIC na escola de maneira adequada, deve-se pensar muito além de equipar as mesmas com as mais diversificadas TDIC. Como já pontuado, o fato da maioria dos professores fazerem parte do grupo dos imigrantes tecnológicos, se faz necessário pensar na formação dos professores na sala de aula. Essa capacitação deve ser permanente, principalmente se os profissionais não praticarem o uso da TDIC constantemente e também fornecer meios para a capacitação, motivação e inovação metodológica desses profissionais, incluindo no currículo de formação de professores disciplinas envolvendo o uso da TDIC também em especializações e pós-graduações. Como é o caso deste curso de Especialização Educação na Cultura Digital da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC- que propõe mudanças na forma de ensinar e aprender utilizando tecnologias digitais na escola e possibilitando a integração da TDIC na prática escolar.

A questão não é apenas relativa ao uso da TDIC na educação, ou a substituição dos modelos tradicionais de ensino por um mais atual e tecnológico, pois o simples uso de tecnologia não melhora efetivamente a absorção de conhecimento.

Segundo Martinez (2003) é necessário ter em mente que a incorporação de “novas tecnologias” não pretende substituir as “velhas” ou “convencionais”, que ainda são – e continuarão sendo – utilizadas. O que se busca, na verdade, é complementar ambos os tipos de tecnologias a fim de tornar mais eficazes os processos de ensino e aprendizagem.

Ainda afirma que, o importante não é saber quais as tecnologias disponíveis para então aplicá-las em sala de aula, mas conceber o pensamento inverso, de forma que o professor deve primeiramente saber o que pretende, para depois descobrir quais as tecnologias disponíveis. O desenvolvimento das tecnologias digitais e a proliferação das redes interativas colocam o ensino de química numa posição irreversível no ensinar e aprender.

A química se caracteriza com uma ciência experimental apresentando conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização por parte dos alunos. Sendo assim, diversos pesquisadores afirmam que o processo de aprendizagem pode ser mais significativo com a utilização da TDIC, como por exemplo, aplicação de softwares educacionais (SANTOS, WARTHA, FILHO, 2010), jogos educativos (TAVARES, SOUZA, CORREIA, 2013), aulas

que utilizem recursos audiovisuais (MOURA, AIRES, 2012), laboratórios virtuais para execução de atividades experimentais (VIEIRA, ROSANE e RODRIGUES, 2009) entre outras ferramentas que possam envolver problemas temáticos, e dessa forma torná-la mais atrativa.

Em especial, o computador como uma TDIC permite diferentes meios de registro e representação da realidade e, desse modo, condiciona novas relações de comunicação estruturadas pelas múltiplas formas de representação da realidade, tais como gráficos ou animações, que provêm um conjunto diversificado de meios para planejar e estruturar as atividades de ensino e aprendizagem de química.

Os estudos de Escartin (2000) revelam que computador é ferramenta importante na realização das aulas auxiliando o estudo e modelagem de processos e fenômenos de dimensão espacial, onde as experiências podem resultar extremamente motivadoras, e que os professores percebem mudanças no seu papel perante os alunos, pois em vez de serem transmissores com todas as respostas, desempenham o papel de orientadores que apoiam os estudantes no descobrimento dos ambientes e na construção de ideias e juízos baseados na informação recompilada do mundo, não existindo limitações de idade na aplicação da tecnologia na educação, podendo beneficiar-se alunos desde o primário até ao universitário.

Segundo Almeida (2007), a utilização das tecnologias no processo educativo proporciona novos ambientes de ensinar e aprender diferentes dos ambientes tradicionais, e as reais contribuições das tecnologias para a educação surgem à medida que são utilizadas como mediadoras para a construção do conhecimento.

Apesar de todos os benefícios da tecnologia, uma atenção deve ser dada para que sua utilização não torne cansativo o processo de construção do conhecimento. A tecnologia deve ser utilizada de maneira didático-pedagógica, de modo a agregar conhecimento aos alunos, conforme comenta Peters (2003, p 9. 108):

[...] o que os professores devem fazer é selecionar pontos críticos de um curso ou de uma unidade do curso no qual o trabalho exigido na utilização da tecnologia é mais bem empregado para ilustrar o progresso da aprendizagem e a aquisição de conhecimento”.

Conforme Callegario e Borges (2012) cabem aos educadores a busca por uma prática educativa, crítica e afetiva, com alternativas didáticas que visem um ensino de qualidade exercendo influências na formação o no desenvolvimento do estudante agente transformador da realidade futura.

Aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, et al., 1978). A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um estudante e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

### **3 POR QUE USAR A HISTORIA EM QUADRINHO DIGITAL (HQD) NO ENSINO DE QUIMICA**

A introdução da história em quadrinho (HQ) 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).

O ensino com história em quadrinho (HQ) justifica-se pelo fato deste material estar presente no cotidiano dos alunos. De acordo com Oliveira (2007), a HQ faz parte de materiais pedagógicos usados em escolas, visando despertar a criatividade, provocar a sensibilidade, a sociabilidade, o senso crítico e a imaginação criadora, pois possui uma linguagem simples, curta é apresentada em quadros coloridos.

Embora a exploração didática da história em quadrinho no ensino tenha começado de forma tímida, pois eram vistas com desconfiança pelos professores, uma vez que acreditavam que eram responsáveis pela delinquência juvenil além de não estimularem a imaginação e a leitura, tais pontos de vistas já foram suficientemente superados com pesquisas sobre o assunto confirmando as vantagens das mesmas em sala de aula (OLIVEIRA, 2005).

Trabalhar história em quadrinho no campo escolar é uma forma significativa e dinâmica para os alunos lerem, escreverem, criarem, pesquisarem, dramatizarem sobre a vida (INÁCIO, 2003). A importância da história em quadrinho nas escolas é tratada por Araújo, Costa e Costa (2008, p. 29) quando anunciam que:

[...] os quadrinhos podem ser utilizados na educação como instrumento para a prática educativa, porque neles podemos encontrar elementos composicionais que poderiam ser bastante úteis como meio de alfabetização e leitura saudável, sem falar na presença de técnicas artísticas como enquadramento, relação entre figura e fundo entre outras, que são importantes nas Artes Visuais e que poderiam se relacionar perfeitamente com a educação, induzindo os alunos que não sabem ler e escrever a aprenderem a ler e escrever a partir de imagens, ou seja, estariam se alfabetizando visualmente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) reafirmam a importância da escola na formação de indivíduos competentes para a sociedade:

[...] é necessário que a escola garanta um conjunto de práticas planejadas com o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem dos conteúdos de maneira crítica e construtiva (BRASIL, 1997, p. 33).

De acordo com o PCN, a HQ deverá estar estão inseridas nos conteúdos de temas transversais que tratam de questões sociais (saúde, orientação sexual, cultura, meio ambiente e

ética). Organizadas em diversas linguagens, a história em quadrinho viabilizou diferentes contextos e produz informações vinculadas aos temas sociais (BRASIL, 1997).

É um material rico para trabalhar os conteúdos transversais, pois tem boa aceitação entre alunos e pode render outras produções do conhecimento mais interessantes a cada faixa etária. A importância da presença da HQ em sala de aula é destacada por Vergueiro (2010), quando trata que a sua utilização é bem ampla, cabendo a criatividade de cada professor para tratar de assuntos complexos de uma forma lúdica e descontraída. A percepção que a história em quadrinho poder ir além do entretenimento e ser usada de modo eficaz na educação foram registrados por Vergueiro (2010, p. 17), citado a seguir:

[...] as primeiras revistas de quadrinhos de caráter educacional publicadas nos Estados Unidos, tais como True Comics, Real Life Comics e Real Fact Comics, editadas durante a década de 1940, traziam antologias de histórias em quadrinhos sobre personagens famosos da história, figuras literárias e eventos históricos.

O autor, em sua pesquisa afirma benefícios da HQ para os professores trabalharem em sala de aula, pois a HQ auxilia os alunos a ampliar a compreensão de conceitos e enriquecer vocabulário, obrigando o leitor a pensar na informação, tem caráter globalizado e também pode ser utilizado em qualquer nível escolar. O próprio autor explicita que há várias décadas, a história em quadrinho faz parte do cotidiano das crianças e jovens sua leitura e muito popular entre eles. A inclusão da HQ na sala de aula não é objeto de qualquer tipo de rejeição por parte dos estudantes, que, em geral, as recebem de forma entusiasmada, sentindo-se, com sua utilização, propensos a uma participação mais ativa nas atividades em aula. A história em quadrinho aumenta a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico (VERGUEIRO 2010).

Segundo Kensi (2004), as mídias há muito tempo abandonaram suas características de mero suporte tecnológico e criaram suas próprias lógicas, suas linguagens e maneiras particulares de comunicar-se com a capacidade perceptiva, emocional, cognitiva, intuitiva e comunicativa da pessoa.

Conforme afirma Franco (2004), novos elementos são encontrados na HQd tornando a experiência de leitura cada vez mais inovadora, tais como animação, diagramação dinâmica, trilha sonora, efeitos de som, tela infinita, tridimensionalidade, narrativa multilinear e interatividade. No que se refere à utilização desta forma de cultura no processo de ensino e aprendizagem, percebe-se ainda uma tendência majoritária em vincular os quadrinhos diretamente com um público infanto-juvenil. A história em quadrinho apresenta sintomas da crescente influência que a internet e os ambientes hipermediáticos vêm impondo em todo o



tipo de cultura. Nesse contexto, o uso de história em quadrinho digital (HQD) como ferramenta metodológica de ensino vem de encontro com este trabalho.

O uso de história em quadrinho em aulas de ciências e de química tem mostrado maior e mais significativa compreensão dos conteúdos propostos a partir do momento em que os próprios alunos pensam e produzem as histórias. Além disso, os estudantes exercitam a capacidade de síntese, a leitura e produção de textos e a identificação e utilização da linguagem visual durante a construção da HQ. (MATOS, 2008; TESTONI, 2004).

A possibilidade da criação da HQ pelo aluno de um tema do estudo da química, que inicialmente é complexo e abstrato, torna este recurso um facilitador no processo ensino aprendizagem.

#### 4 HQ PARA NO ENSINO DA TEORIA ATÔMICA

Uma das grandes barreiras no processo ensino e aprendizagem de Química é a dificuldade de correlacionar os conceitos vistos em aulas com o cotidiano, a abstração desses conteúdos e a resistência deles à disciplina. Sendo necessárias mudanças nas metodologias utilizadas pelos professores desta área, visto que, são apontadas como o principal motivo do desinteresse e pouco aprendizado dos alunos.

Segundo Santos (2004) et. al., a proposta mais inerente, para o ensino de Química, tem como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo, professor-aluno, em que as concepções conceituais dos alunos sejam contempladas. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como veem o mundo, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades, percebidas principalmente no estudo da teoria atômica.

O átomo é um conceito da química que vem sendo pesquisado desde a Grécia antiga em que foi entendido como partícula indivisível. As teorias descrevem e explicam a estrutura do átomo de maneira variada, com modelos conceituais distintos onde o uso de analogias é muito presente.

As analogias, metáforas e imagens funcionam como recurso cognitivo, tanto para compreender a explicação do professor, como para explicar os conceitos apresentados nos livros didáticos, e são ferramentas de diversas disciplinas, uma vez que o ensino tradicional está organizado por explicações que, na maioria das vezes são orais, e dependem da maneira que o professor aborda os conceitos, seja de forma falada ou escrita.

Para Duit (1991), a analogia por um lado, promove mudanças conceituais, abre novas perspectivas, esclarece o abstrato e motiva, e por outro lado, pode não surtir o efeito esperado, podendo vir se constituir uma “faca de dois gumes”.

Segundo Santos (1996), Bachelard coloca mais claramente no livro “L’activité rationaliste de la physique contemporaine ” de 1951, que

“As imagens (...) são, ao mesmo tempo, boas e más, indispensáveis e prejudiciais, é preciso usá-las com medida enquanto são boas e desembaraçar-se imediatamente delas quando se tornam prejudiciais.” “ (...) há que desqualificar o uso figurativo de analogias, imagens imediatas e metáforas se constituírem uma ameaça à restauração do continuísmo, se derem primado ao realismo, se não forem psicanalisadas, se tenderem a transformar conceitos abstratos em elementos observáveis – em coisas; há que desqualificar o uso figurativo de analogias e metáforas quando pretendem ser imagens-reflexo, mais ou menos exatas, de uma realidade oferecida à investigação, ou seja, quando pretendem passar por cópias fiéis dessa realidade; há que as desqualificar quando se transformam em esquemas gerais que permanecem (obstáculos epistemológicos) em

vez de assumirem um papel transitório”.( Bachelard, 1951, citado por Santos, 1991)

Em pesquisas desenvolvidas sobre a teoria atômica, Souza e Justi (2003), constataram a grande dificuldade dos alunos em relação à compreensão dos modelos atômicos e entendimento na sua representação analógica, com isso é necessário práticas pedagógicas se efetivam, em sala de aula e nos laboratórios de ensino, com o uso de diferentes recursos didáticos como textos escritos dos mais variados gêneros, imagens e softwares.

Contudo, Pizzarro (2000), afirma que a história em quadrinho é um desses instrumentos a serviço de práticas motivadoras no ensino de Ciências que devem ser planejadas com o intuito de promover em seus leitores um olhar mais crítico e sistemático acerca das informações recebidas não só pelos quadrinhos, mas por qualquer outro meio de divulgação científica que seja passível de análise e equívoco.

Ressalta Figueira e Nagamini (2005) a importância do uso da HQ e demonstra duas propostas de utilização da história em quadrinho: uma aborda as proporções no átomo e outra sobre o funcionamento de uma usina nuclear. Em suas considerações diz que o uso das alternativas didáticas auxilia no ensino aprendizagem, pois motiva o aluno a desenvolver conceitos de forma diferenciada, por meio de processos interdisciplinares.

Segundo Frota e colaboradores (2009) que contextualizaram os conteúdos da química através da produção de história em quadrinho (HQ) cartunizadas, de forma a integrar a sala de informática à sala de aula tradicional, e utilizaram o meio digital para estudar os conteúdos introdutórios da química, associados às artes, eles observaram que foi possível estimular a criatividade e desenvolver habilidade tecnológica, linguagem oral e escrita, na modalidade da HQ.

Para Goise, Giordan (2007), os recursos de animação de imagens e simulação oferecidos pelo uso dos computadores podem trazer um novo caminho de construção do conhecimento na sala de aula de química.

A história em quadrinho agrega elementos essenciais que podem favorecer o aluno no desenvolvimento educacional e também na inclusão escolar. Além do fato deste instrumento pedagógico ser de grande interesse para a maioria dos alunos, o uso de pontos, linhas, cores e a composição em geral, facilitam a interpretação texto-imagem do aluno com deficiência intelectual e/ou de aprendizagem. Este processo pode induzir o aluno a chegar ao conhecimento químico através da linguagem imagética da HQ digital auxiliando-o no processo alfabetização científica.

Neste trabalho, o uso da história em quadrinho em sala de aula facilitou o ensino da teoria atômica, possibilitando o aluno a ser crítico e autônomo e superar as dificuldades de aprendizado.

## 5 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, na Escola de Educação Básica Alexandre Guilherme Figueredo da rede pública estadual em Balneário Piçarras SC. A escola é inclusiva, onde os alunos aprendem a conviver com a diferença e os professores inovam nas práticas didáticas. A inclusão na escola não atende somente alunos com deficiências, mas também aqueles com discriminação por ter dificuldade de aprendizagem.

O trabalho se desenvolveu por meio de uma sequência didática (SD) (Anexo IV), estruturada em oito aulas, sobre teoria atômica. A turma escolhida para a atividade é de alunos oriundos do ensino fundamental de quatro escolas municipais, portanto com conceitos sobre o átomo ensinados de diferentes maneiras e contextos, onde estão incluídos alunos com deficiência intelectual e dificuldade de aprendizagem.

Segundo Dolz, (2004), o trabalho com sequências didáticas permite a elaboração de contextos de produção de forma precisa, por meio de atividades e exercícios múltiplos e variados com a finalidade de oferecer aos alunos noções, técnicas e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações de comunicação (DOLZ, 2004).

De acordo com Pereira e Pires (2012) as atividades que são planejadas de maneiras sequenciais podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos em ciências. Na elaboração de tais atividades é necessário, se atentar ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem, significância do conhecimento a ser ensinado e planejamento da execução da atividade.

Para este trabalho, os alunos assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) (Anexo I), no qual consta o termo da pesquisa. Solicitou-se o consentimento dos envolvidos na pesquisa para publicação dos dados a serem coletados, resguardando sua identificação. Como os alunos da turma pesquisada são menores de idade, foi encaminhado o TCLE para conhecimento e autorização dos pais.

A fim de investigar a contribuição da HQ na abordagem de tais conhecimentos, foi utilizado um instrumento de coleta prévia, um pré-teste, (Anexo II) a fim de verificar as ideias dos alunos sobre Modelos Atômicos e um pós-teste (Anexo III). Ambos foram construídos e analisados com o auxílio de conhecimentos pertinentes à Análise do Conteúdo de Laurence Bardin (2009).

Para Bardin (2009), a análise de conteúdo, enquanto método tona-se um conjunto de técnicas de análise de comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens.

No teste que antecede o ensino, busca-se revelar as concepções dos alunos sobre o assunto, de maneira a propiciar o afloramento da maior variedade possível de ideias. (MORTIMER, 2011, p.177).

Durante a aplicação do questionário, os alunos mostraram-se empolgados com a pesquisa e ansiosos para conhecer a HQD, pois relataram que não haviam participado de tal evento no ensino fundamental. O pós-teste foi organizado com questões abertas para verificação dos objetivos deste trabalho.

## 6. ANÁLISE DE DADOS

### 6.1 Desenvolvimento e Análise do Pré-teste

A pesquisa foi realizada com 32 estudantes do ensino médio público da EEB Alexandre Guilherme Figueredo em Balneário Piçarras. Os resultados foram analisados abaixo:

A **pergunta 1** tinha o objetivo de conhecer o entendimento do aluno sobre o átomo. Romanelli (1996), em trabalho desenvolvido com a temática centrada no professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem do conceito do átomo, demonstrou a complexidade dessa relação através das dificuldades inerentes aos alunos em representar a abstrata ideia do átomo. Tanto nos desenhos quanto nas falas dos alunos, pode-se constatar, muitas vezes, uma confusão nos conceitos que envolvem o átomo. Alguns alunos concebem o átomo como menor estrutura da matéria pela grande influência dos modelos atômicos de Leucipo e Demócrito. Já a maioria dos alunos respondeu baseado no modelo de Dalton, que afirmam que o átomo é partícula indivisível e uma esfera maciça, ideia muito enraizada, embora os alunos aceitem a existência de subpartículas na composição dos átomos. Alguns alunos responderam na forma de brincadeira e foi registrado como outros.

Pode ser verificada na Tabela 1, que aproximadamente 85% dos alunos responderam conforme teorias aceitas nos livros didáticos de ciências. A trajetória dos livros didáticos no Brasil reflete de certa forma, o modo de se pensar a química no país, afirma Porto (2010). O desinteresse de 15% dos alunos foi registrado, pois não quiseram e/ou não sabiam responder.

**Tabela 1: Pergunta: O que você entende por átomo?**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
<b>Indivisível</b>	11
<b>Concentrado de energia</b>	05
<b>Menor partícula da matéria</b>	06
<b>Outros</b>	05
<b>Não responderam</b>	05

Na **pergunta 2** foi solicitado aos alunos que representassem o átomo com o objetivo de conhecer o entendimento dos alunos em relação às partículas fundamentais dos átomos. Os desenhos foram classificados conforme semelhança com modelos existentes na literatura. Um fator que dificulta a compreensão adequada da elaboração do conhecimento científico, quando da discussão sobre a representação de modelos atômicos, é a utilização de analogias

tanto pelos livros didáticos quanto pelos professores. Quando se fala em analogias e metáforas no ensino de Modelos Atômicos, imediatamente, surge a imagem de uma bola de bilhar, um pudim de passas e do sistema solar como formas de representações de um átomo. Dentre as representações obtidas, as que mais chamaram a atenção foram os modelos identificados como o modelo atômico de Dalton (bola de bilhar) que representa a matéria como indestrutível e indivisível; modelo atômico de Thomson (pudim de passas) que começava a reconhecer a divisibilidade do átomo; modelo atômico de Rutherford (planetário), que consolida a divisibilidade da matéria propondo um modelo constituído por um núcleo (prótons e nêutrons) e pela eletrosfera (elétrons); modelo atômico de Rutherford/Bohr que introduz a ideia dos níveis de energia e, por fim, o modelo de Sommerfeld que assume a eletrosfera composta por órbitas elípticas com aspecto tridimensional. Alguns alunos não responderam porque não sabiam. O que percebemos foi o conflito de respostas nas duas primeiras questões prévias. O número de alunos que representaram o modelo com camadas e orbitais foi expressivo, 90%. Notamos incoerência na representação e na definição escrita, pois na ilustração a maioria representou as partículas atômicas (prótons /nêutrons e elétrons) no modelo atômico. Quando perguntado por que eles desenharam o modelo atômico de Rutherford, os estudantes responderam que: “foi este modelo que aprendemos no ano passado. O núcleo formado por prótons e nêutrons e os elétrons ficam girando nas orbitas.”, nas respostas dos alunos observamos a compreensão do modelo atômico, ou seja, sabem explicar onde está localizada cada partícula que compõem o átomo, como também retém esse modelo em suas mentes.

**Tabela 2: Pergunta: Represente a ideia que você tem do átomo.**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
<b>Modelo de Dalton, “Bola de bilhar”</b>	02
<b>Modelo de Thomson, “Pudim de Passas”</b>	03
<b>Modelo de Sommerfeld, “órbitas elípticas”</b>	03
<b>Modelo de Rutherford, “camadas elípticas de energia”</b>	21
<b>Não responderam</b>	03

A pergunta 3 teve como objetivo verificar a compreensão dos alunos sobre modelos atômicos. Aproximadamente 29% dos estudantes acreditam que modelos servem para representar o invisível. Isso mostra o quanto a ciência lança mão dos modelos para explicar o



invisível. Compreender como os modelos são constituídos, como foram/são utilizados e como facilitam a aprendizagem de conceitos teóricos é extremamente importante no contexto da química. Já 18% pensam em modelos como inventados por cientistas para explicar o átomo e 12% responderam que os modelos são para explicar a matéria.

Em relação ao ensino de Ciências, modelos podem ser utilizados pelos professores e/ou autores de materiais instrucionais com o objetivo específico de ajudar os alunos a entenderem algum aspecto do que se deseja ensinar, conhecidos como modelos de ensino que podem atuar como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem. No ensino de química um modelo de ensino frequentemente usados é o de desenhos (de materiais, processos e modelos moleculares),

A abordagem histórica dos modelos atômicos feita nos livros didáticos pode gerar incompreensões, não só em relação ao conceito de modelo como também sobre a razão da apresentação de alguns modelos atômicos seguindo uma ordem cronológica não problematizada. Na prática didática, os professores devem ser críticos no processo ensino aprendizagem quanto a questão o que são e para que servem os modelos atômicos. A partir daí, novas abordagens que possam contribuir para que os alunos não apresentem as ideias e dificuldades relatadas na literatura. A maioria dos alunos não responderam a questão pois não relaciona modelos científicos com a aprendizagem.

**Tabela 3: Pergunta: O que são modelos atômicos?**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
<b>“São para representar os átomos, pois são invisíveis”</b>	09
<b>“Invenção dos cientistas para explicar o átomo”</b>	06
<b>“Para explicar a matéria”</b>	04
<b>Não responderam</b>	13

A **pergunta 4** objetivou conhecer a frequência que o aluno utiliza a tecnologia para o estudo. Nas repostas, 75% dos estudantes responderam que utilizam a tecnologia de informação e comunicação diariamente. As novas tecnologias se apresentam como recursos que podem ser integrados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, podendo ser utilizadas como ferramentas de apoio didático-pedagógico. No entanto, a utilização adequada dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas desenvolvidas no cotidiano escolar pelos professores, ainda é um desafio a ser vencido (GUIMARÃES, 2007). Também registrado que 25% dos estudantes utilizam a TDIC algumas vezes na escola, pois não possuem computador

em casa e nem acesso à internet. Na escola são oportunizadas atividades no laboratório de informática, mas estão sempre em equipe e não tem oportunidade de operar o computador.

**Tabela 4: Pergunta: Qual a frequência que você utiliza a Tecnologia da informação e comunicação (TDIC) para seu estudo?**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
<b>Diariamente</b>	24
<b>As vezes</b>	08
<b>Não utiliza</b>	00

A pergunta 5 teve como objetivo identificar o uso da história em quadrinho no estudo do aluno e em quais disciplinas. Aproximadamente 85% dos estudantes disseram que já estudaram com o uso de história em quadrinho na escola, A pergunta referente ao uso da HQ no ensino, os estudantes responderam que e nas disciplinas de Artes, História, Língua Portuguesa e Inglês. É inegável a necessidade de integrar diferentes linguagens nas aulas em todas as áreas do conhecimento nos diferentes níveis de ensino. A utilização das diferentes linguagens para o ensino nas disciplinas vem contribuindo para a dinamização do cotidiano da sala de aula diversificando a prática do ensino da disciplina, permitindo melhor compreensão por parte dos alunos da mensagem que o professor deseja que ele receba. Para Luteyn (2011) na HQ as imagens apoiam o texto e dão aos alunos pistas contextuais para o significado da palavra. Os quadrinhos atuam como uma espécie de andaime para o conhecimento do estudante (LUYTEN, 2011, p.6)

**Tabela 5: Pergunta: Você já estudou com o uso de HQ na escola? Se sim, em quais disciplinas?**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>	<b>DISCIPLINAS QUE ESTUDOU COM HQ</b>
<b>Sim</b>	27	11 – Artes 06 - Língua Portuguesa 05- História 05- Inglês
<b>Não</b>	03	-----
<b>Não me lembro</b>	02	-----

A pergunta 6 teve como objetivo verificar se o aluno aprende química com a história em quadrinho. Aproximadamente 95% dos estudantes apostam na HQ como ferramenta facilitadora no aprendizado da disciplina de química. O uso de HQ na disciplina de química oferece possibilidades para estimular uma visão diferente dos alunos a respeito da disciplina e envolver atividades de caráter interdisciplinar.

**Tabela 6: Pergunta: Você pensa que a HQ digital pode ser uma ferramenta facilitadora no aprendizado de química?**

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
<b>Sim</b>	30
<b>Não</b>	00
<b>Não sei responder</b>	02

## **6.2 Desenvolvimento e Análise da Sequência Didática**

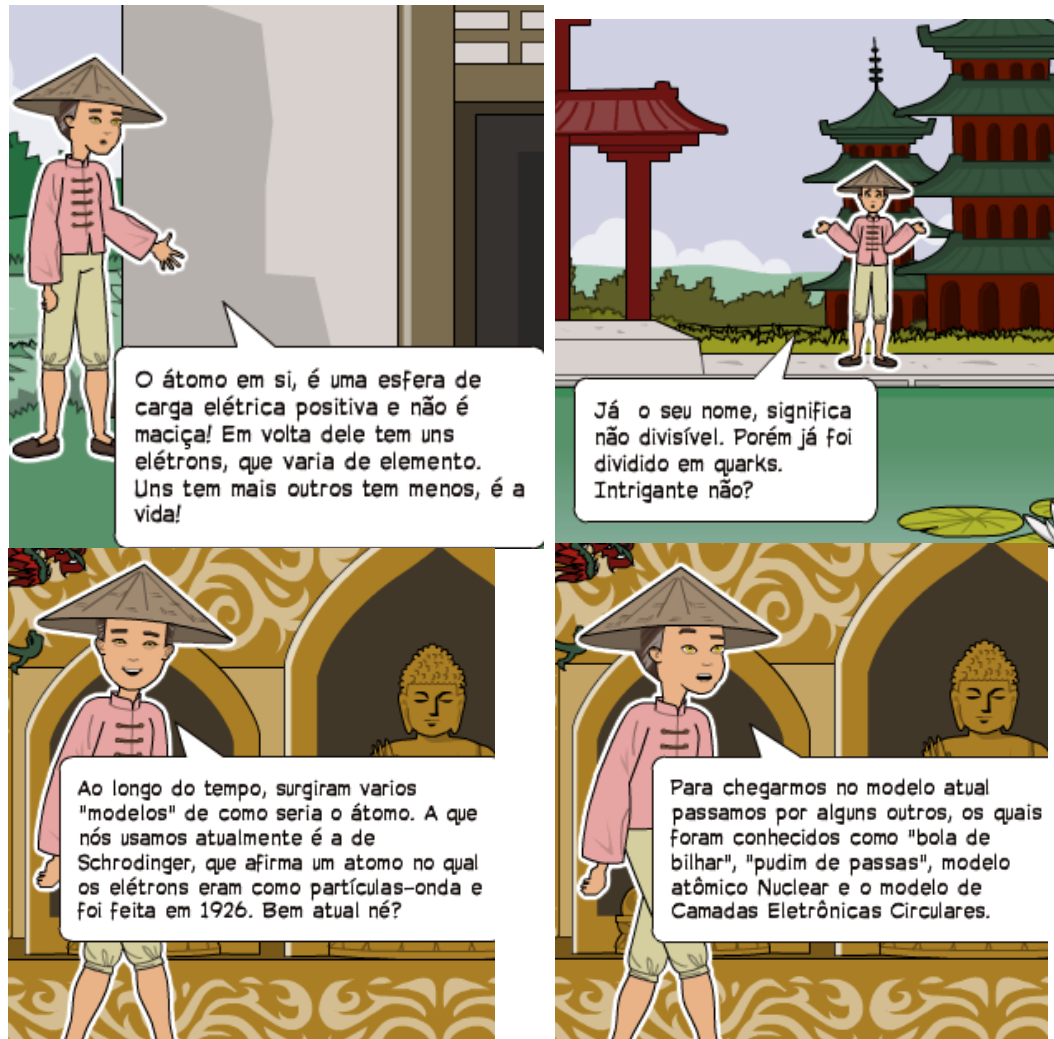
A primeira aula da sequência didática teve como objetivo pesquisar previamente o conhecimento dos alunos sobre Átomo. Foi aplicado um pré-teste já analisado neste estudo.

A segunda aula da sequência didática, foi de explanação dos conceitos envolvidos no conteúdo Modelos Atômicos e a história do átomo numa aula expositiva e dialogada-estratégia que se caracteriza pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes, considerando o conhecimento prévio dos mesmos, sendo o professor o mediador para que o aluno questione, interprete e discuta o objeto de estudo. Realizou-se uma breve revisão do conteúdo de atomística enfatizando os cientistas John Dalton, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford e Niels Bohr, os quais através de experimentos científicos tornaram-se colaboradores na evolução dos modelos atômicos. Foi apresentado aos alunos a contribuições científicas, e as principais características da estrutura dos seus modelos atômicos.

Na terceira aula da sequência didática os alunos pesquisaram sobre os modelos atômicos no laboratório de informática e na sala de aula com livros didáticos de química para construir outros olhares sobre o desenvolvimento das teorias atômicas ao longo da história. Para Andrade (2014), as ciências naturais (Química, Física e Biologia) o uso de comparações por meio da linguagem analógica, metafórica e imagética se faz necessária, pois nem sempre os professores têm acesso a mecanismos laboratoriais para concretizar ou aproximar do concreto os conceitos mais abstratos. Não podemos deixar de considerar que metáforas e

analogias são processos cognitivos, são culturais, lidam com conceitos e são passíveis de diversas interpretações. As HQD (anexo V) foram interpretadas para este estudo e apresentaram resultado positivo na apropriação do conhecimento científico.

A figura 1 apresenta quadro da HQD da equipe A, mostra que quando se fala em analogias e metáforas no ensino de Modelos Atômicos, imediatamente, surge à imagem de uma bola de bilhar, um pudim de passas e do sistema solar como formas de representações de um átomo.



**Figura1:** Quadro da HQD da equipe A

Para Sardinha (2007), as metáforas de bola de bilhar, pudim de passas e sistema solar deram origem aos chamados modelos científicos do átomo. Elas foram as maneiras pelas quais os cientistas puderam dar conta daquilo que não podiam ver. Dessa forma eles guiaram o modelo pelo qual os cientistas buscavam entender o átomo. (SARDINHA 2007).

Ainda na terceira aula da SD, a turma foi organizada em seis grupos, sendo estes repetidos durante todo o trabalho. Cada equipe foi composta de cerca de cinco alunos e o objetivo desta organização foi promover a motivação, a interação e o trabalho em equipe. No

laboratório de informática percebemos que alguns alunos não tinham habilidades para operar os computadores, fato que foi superado pela interação e inclusão dos alunos na equipe, principalmente dos alunos com deficiência intelectual e/ou de aprendizagem.

A quarta aula da SD foi no laboratório de informática com o objetivo de apresentar o software Pixton aos alunos e estes de conhecer o mundo da HQ virtual para a criação da história em quadrinho digital (HQd) sobre a teoria atômica (Figura 2). Foi utilizado a opção Pixton por diversão, opção de uso gratuita (anexo VI). Neste momento, os alunos tiveram a oportunidade de se cadastrar no software apresentado para o estudo.



**Figura2:** Site [www.pixton.com.br](http://www.pixton.com.br)

A quinta aula da SD teve o objetivo de elaborar a HQD com quadrinhos que mostrem os conhecimentos científicos sobre modelos da teoria atômica revistos em sala. Neste momento surgiram indagações sobre a cronologia da história do átomo, estimulando assim a reflexão da atividade proposta, despertando o interesse e curiosidade pela química. A expressão artística foi livre e a produção textual foi de acordo com a pesquisa da equipe. Como mostram as figuras 3 e 4.



Figura3: Quadro da HQd da equipe B

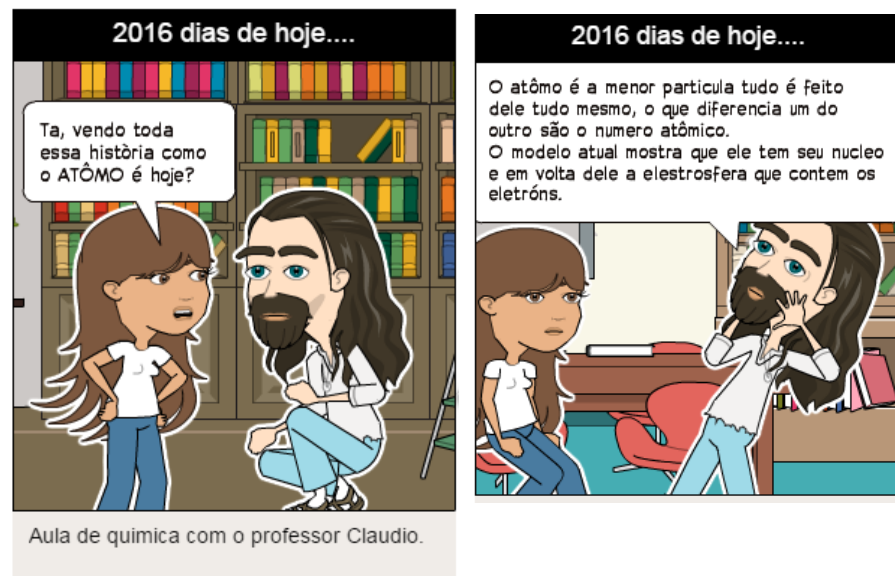


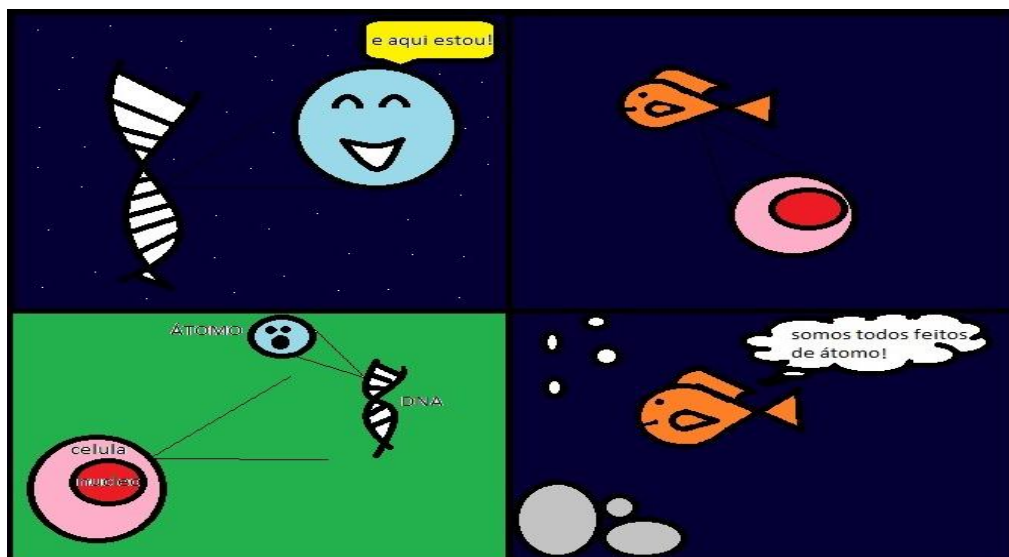
Figura 4: quadro da HQd da equipe C

Na sexta aula da SD os alunos finalizaram a HQD e ao interagir com os quadrinhos, o aluno necessitou ler atentamente e refletir sobre o assunto, fazer questionamentos sobre a interpretação de conceitos e definições ao professor e, às vezes, ao próprio colega de equipe, contribuindo desta forma para a aprendizagem. Este processo de análise e síntese alcançado pelos alunos assim como os diálogos por eles estabelecidos, podem levar, ocasionalmente, a reinterpretções de conceitos e definições, aumentando também o conhecimento gerado, conforme figura 4.



**Figura4:** Quadro da HQ da equipe D

Na sétima aula da SD, os alunos apresentaram a História em Quadrinho Digital para a turma, num momento de interação e discussão do trabalho realizado. Foi um momento de troca, onde os alunos deparam com diferentes percepções sobre modelos atômicos. Um conceito abstrato como Modelos Atômicos se torna claro e prazeroso em aprender. Demonstrado na figura 5 na HQD elaborada pelo aluno com deficiência intelectual inserido na equipe significou que o processo de inclusão de alunos com deficiência intelectual requer criatividade, conhecimento e trabalho de equipe. Neste momento os colegas de equipe oportunizaram o aluno expressar seu conhecimento científico nos quadrinhos, num momento de interação, integração e inclusão. O aluno consegue perceber e expressar a presença do átomo enquanto formador de matéria.



**Figura5:** Quadro da HQ da equipe E

Para interagir com a HQ, o aluno necessita ler atentamente e refletir sobre o assunto, fazer questionamentos sobre a interpretação de conceitos e definições a professora e, às vezes, ao próprio colega, contribuindo desta forma para a aprendizagem. Este processo de análise e síntese atingidos pelos alunos assim como os diálogos por eles estabelecidos, levam,

ocasionalmente, a reinterpretações de conceitos e definições, aumentando também o conhecimento gerado.

Na oitava aula da SD e último contato com as equipes, foi aplicado um questionário para um pós-teste. O questionário, constituído por quatro perguntas que pretenderam avaliar a mudança conceitual dos alunos com a atividade realizada e positivar o aproveitamento dos alunos com o uso de HQD no ensino. Nas respostas dos alunos neste momento, foi possível perceber a mudança de concepção na substituição de ideia alternativa por ideia científica, e na mudança de vocabulário.

### **6.3 Desenvolvimento e Análise do Pós-teste**

O questionário para análise do pós-teste foi realizado na última aula da sequência didática (SD), onde os alunos responderam a quatro perguntas abertas, e observando os resultados, percebemos que os recursos tecnológicos podem contribuir para a qualificação do processo de ensino aprendizagem, pois o uso de diferentes linguagens amplia o acesso as informações e facilita a construção do conhecimento.

Nas respostas do pós-teste observamos que é através da modelação que os estudantes conseguem transpor suas compreensões do mundo macroscópico, real para o microscópico, onde a matéria não é contínua e toda ela é composta mais por espaços vazios do que da própria matéria. Sendo este o motivo de muitos estudantes não compreenderem os modelos atômicos ou aceitá-los como uma simples forma de explicação científica.

Na pergunta 01, o entendimento do átomo enquanto formador da matéria foi significativo na ilustração dos quadrinhos. O número de alunos que ainda utilizam as palavras “indivisível” e/ou “menor partícula da matéria” diminuiu consideravelmente.

Na pergunta 02, todos os pesquisados afirmaram que a HQ contribui para a compreensão do tema estudado. Desta forma, as respostas obtidas levaram à reflexão sobre o papel do docente no processo de construção do conhecimento, devendo o professor procurar nova práticas para o que o processo de ensino aprendizagem se torne atraente e prazeroso.

Na pergunta 03, a resposta foi positiva para o auxílio no processo ensino aprendizagem através da TDIC. Fato que também foi verificado através do diálogo com os alunos quando eles deixaram transparecer que gostaram mais das aulas, que gostariam que o tempo no laboratório fosse maior. Pediram que fossem realizadas mais aulas como estas, mostrando que o uso da tecnologia no ensino de química é fator para a aprendizagem significativa.



Na pergunta 04, todos os alunos pesquisados sentiram-se satisfeitos e entusiasmados com o uso da HQ neste trabalho. Um ponto a destacar na metodologia é a quebra de rotinas nas atividades em relação às aulas teórico-expositivas que predominam em sala de aula, levando assim a um aumento do interesse por parte dos alunos pelas expectativas criadas. Houve melhoria na relação aluno/professor, sendo que a aproximação entre ambos ocorreu em vários momentos da aplicação da atividade. Um exemplo foi no pré-teste, onde alunos que não responderam às perguntas e/ou responderam com brincadeiras, interagiram e finalizaram a atividade com sucesso na aprendizagem.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego da HQD como sequencia didática foi importante para despertar o interesse pela disciplina de química no conteúdo Teoria Atômica, mostrando que o uso da TDIC é aliado no processo ensino aprendizagem e ilustra conceitos químicos através de atividade lúdica.

A inserção da HQD na prática didática foi importante para o entendimento de modelos atômicos e contexto da história do átomo. Explicitar os diferentes modelos foi fundamental, mas é preciso cautela do professor no uso de analogias.

Foi perceptível a necessidade da professora ter consciência e estratégia ao utilizar as analogias, pois é possível que ao invés de serem facilitadores da aprendizagem podem confundir e dificultar a compreensão. A HQD oportunizou o aluno e professora a não aplicar um modelo pronto e fixo, mas sim montar um cenário para começar a formar conceitos.

Os resultados apresentados mostraram que não só a utilização da HQ em sala de aula, mas todo o processo que envolve a discussão do seu gênero textual, a sua forma e a elaboração a partir de ferramentas de informática, pode ser um instrumento perfeitamente aplicado às aulas de Química. O professor deve estar continuamente repensando em sua prática pedagógica, a fim de analisar e proporcionar estratégias que oportunizem o aprendizado de todos os alunos, respeitando deste modo a singularidade de cada aluno.

Com base nos resultados deste estudo, foi possível observar que a HQ virtual do software pixton ofereceu novas possibilidades de conhecimento, e permitiu a interação entre os participantes e podendo ser uma ferramenta de aprendizagem positiva no processo de ensino aprendizagem.

A atividade realizada em equipe no laboratório de informática foi favorecida pelas discussões dos pares e entre professora-aluno sobre o conteúdo da história em quadrinho, fortalecendo o senso crítico, a capacidade de interpretação e compreensão do conteúdo de química trabalhado.

A escola no contexto inclusivo reconhece a diversidade e responde com qualidade didático-pedagógica às necessidades de aprendizagens dos alunos com deficiência intelectual e/ou dificuldade de aprendizagem. Prática didáticas positivas e cursos para formação profissional, como este da Educação na Cultura Digital pela UFSC, oportunizam uma educação de qualidade.

## 8 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A .C. S. et al. Analogias e metáforas no ensino e aprendizagem do conceito de átomo: breve análise em livros didáticos. **Scientia Plena**, v. 10, n. 04, 2014.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. and HANESIAN, H., *Educational psychology: a cognitive view*. (2ª ed) Nova York, Holt Rinechart and Winston, 1978.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: **Contraponto**. p 316.1996.
- BARBOSA, A.; VERGUEIRO, W. (orgs.). *Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula*. **Contexto**, 2004.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. **LDA**, 2009.
- BONIFACIO, S.F. de. **História em quadrinhos: análises sobre a História ensinada na arte sequencial**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação, Curitiba, 2005.
- BONILLA, M.H.S. e ASSIS, A. Tecnologia e novas educações. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 14, n. 23, p. 15-25, 2005
- BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais - Introdução*. **Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1998.
- BUNGE, M. L. *A investigacion científica*. **Ariel**, 1976.
- CASTELLS, Manuel. *A Galáxia Internet: Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade*. 2003
- CANUDO, R. *Manifeste des sept arts*. **Séguier**, 1995.
- CHASSOT, A. **Sobre prováveis modelos de átomos**. *Química Nova na Escola*, v.3, p. 3, 1996.
- CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Informática Educativa**, UNIANDES – LIDIE, vol 12, No.1, 1999.
- DE LA FUENTES, A.M.; PERROTA, M.T.; DIMA, G.; GUTIÉRREZ, E.; CAPUANO, V. e FOLLARI, B. Estructura atômica: análisis y estudio de las ideas de los estudiantes (8º de EGB). **Enseñanza de las Ciências**, v. 21, n. 1, p. 123-134, 2003.
- DOLZ, Joaquim et al. **Gêneros orais e escritos na escola/ tradução e organização Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro**, Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.
- DUIT, R., & TREAGUST, D.F.. Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, v. 25, p.671-688, 2003 Duit, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. **Science Education**, v. 75, p.649-672, 1991
- EISNER, E. W. *The enlightened eye: qualitative enquiry and the enhancement of educational practice*. **Merril Practice Hall**, 1998.

\_\_\_\_\_. *Quadrinhos e arte sequencial*. (Trad. Luiz Carlos Borges). v.3, **Martins Fontes**, 1999.

ESCARTIN, E. R. *La Realidade Virtual, Una Tecnologia Educativa A Nuestro Alcance*. **Revista Píxel – Bit** nº 15,2000.

FAGUNDES, L.; BASSO, M.; NEVADO, R.; BITENCOURT, J. e MENEZES, C. AMADIS. Um ambiente virtual para apoio ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem. In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 18, Juiz de Fora. Anais, Sociedade Brasileira de Computação, 2005

FERREIRA, D. M.; FRACETO, L. F. Histórias em quadrinhos uma ferramenta para o ensino de química. In **7º Simpósio Brasileiro de Educação Química**, 2009.

FIGUEIRA, L.C.R, NAGANIMI,E. **Alternativas didáticas: uma proposta para o ensino de química nuclear**. Anais V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários á prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 30ª edição 2003.

FROTA, M. T.; MORAIS-COSTA, F; CARDOSO-FILHO O; MARTINS, M. D. Cartunização: proposta para o ensino aprendizagem em ambientes informatizados.In: **III Fórum** Gestão/Pesquisa/Extensão, Universidade Estadual de Montes Claros, 23-25 set.2009.

GIORDAN, M. e GÓIS, J. Telemática educacional e ensino de química: considerações em torno do desenvolvimento de um construtor de objetos moleculares. **Revista Latinoamerica de Tecnología Educativa**, v. 3, n. 2, p. 41-59, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008

JESUS, P. M. de; GALVÃO, R. R. O; RAMOS, S.L. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação: Desafios, Riscos e Oportunidades. **IV SENEPT**, p. 1-12, 2012.

JOHNSTONE, A.H. **The development of chemistry teaching**. **Journal of Chemical Education**. 70(9), p. 701-705, 1993.

KNÜPPE, L. **Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental**, 2006.

KRAJCIK, W. H.; SOLOWAY, J. S. Promoting understanding of chemical representations: Students´ use of visualization tool in the classroom. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 38, n. 7, p. 821-842, 2001.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de educação e ensino).

LUYTEN, S. M. B. **Quadrinhos na sala de aula**. TV Escola canal de educação. 2011, Disponível em <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/18123historiaemquadrinhos.pdf> acesso em : 18/05/2016.

MARTINS, R. A. Sobre o Papel da História da Ciência no Ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n.9, p.3-5, 1990.

- MARTÍNEZ, J. H. G. **Novas tecnologias e o desafio da educação**. In Educação e Novas Tecnologias: esperança ou incerteza? – org. Juan Carlos Tedesco. Cortez Editora. 2004
- MASKILL, R.; JESUS, H. P.; Asking Model Questions. **Education in Chemistry**, v.32, n.5, p.132-134, 1997.
- MATOS, M. A. E. **O Gênero História em Quadrinhos no Ensino de Química**. Anais da 31a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2008
- MELO, M. R. Estrutura Atômica e Ligações Química – Uma Abordagem para o Ensino Médio. **Dissertação de Mestrado**, Unicamp, 2002.
- MENDONÇA, J. M. P. Biografias em quadrinhos. In: VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto, p. 43-72, 2009.
- MENDONÇA, Marcia Rodrigues de Souza. **Um Gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos**. In: DIONISIO, Angela Paiva.; MACHADO, Anna Rachel.; BEZERRA, Maria Auxiliadora (Orgs). **Gêneros Textuais & Ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna. p. 194-207, 2002
- MORAN, J. M. (orgs). **Integração das Tecnologias na Educação**. Salto para o Futuro. Secretaria de Educação a Distância. **Seed**, p. 71-73, 2005.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.
- MOYA, A. de, **História da História em Quadrinhos**, L&PM Editores, 1986.
- PENTEADO, M. A. **Desvelando o universo das histórias em quadrinhos: uma proposta de ação**. 2008. Disponível em:  
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1167>. Acesso em 18 maio 2016.
- PEREIRA, S.A.; PIRES, X.D. **Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun**. Investigação em Ensino de Ciências. p. 389, 2012.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. Moderna, v.1, n.4, p. 64-95, 2006.
- PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. p. 1-12, 2000
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants - Part I. On the Horizon, **MCB UP Ltd**, v.9, n.5, p.1–6, 2001.
- PORTO, P. A.; **"História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade"**. In: W. L. P. dos Santos e O. A. Maldaner orgs., **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 159 – 180, 2010.
- ROMANELLI, L. I. O papel mediador do professor no processo de ensino aprendizagem do conceito átomo. **Química Nova na Escola**, 3, 27-31, 1996.
- ROTA, G; IZQUIERDO, J. Comics as tool for teaching biotechnology in primary school. **Electronic Journal of Biotechnonology**, v.6, n.15, p. 86-89, 2003.
- SARDINHA, T. B. **Metáfora**. São Paulo: Parábola Editorial, (2007).

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R.; FERREIRA, P. F. M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. **Rev. Investigações em Ensino de Ciências**, v.2, n.1, p.7-28, 2006.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R. S. **Produção e utilização de multimídia como recurso didático para o ensino do modelo atômico de Bohr** – Uma experiência fundamentada na pesquisa educacional. Trabalho apresentado no 3º Encontro Mineiro de Ensino de Química, Viçosa, 16-18 /10/ 2003.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: As Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**, 2004, 158 fls. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

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



VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. Contexto, 2009.

WARTHA, E. J. **O ensino médio numa dimensão político-pedagógica: os parâmetros curriculares nacionais, o ensino de química e o livro didático**. 2002. 145p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa Interunidades IF, IQ, IB e FE, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de Ciências. **Rev. Química Nova na Escola**. n.2, p. 15-18, 1995.

## **8 ANEXOS**

**ANEXO I-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

	<p align="center"> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b>  <b>CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NA CULTURA DIGITAL</b>  <b>ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA ALEXANDRE</b>  <b>GUILHERME FIGUEREDO</b> </p>	
---	--	---

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

A presente pesquisa constitui na investigação da influência da aplicação de uma unidade didática sobre o uso de histórias em quadrinhos (HQs) digital como ferramenta metodológica na disciplina de química com alunos do primeiro ano do Ensino Médio da EEB Alexandre Guilherme Figueredo com a coordenação da professora licenciada em Química e cursista da Especialização na Cultura digital pela Universidade Federal de Santa Catarina, Claudia Vizoni,. A pesquisa será assegurada com sigilo quanto aos dados e informações obtidos no processo.



Eu, \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, Matrícula Escolar \_\_\_\_\_ estou ciente de que faço parte da amostra da pesquisa descrita acima e coordenada pela professora de Química Claudia Vizoni, da EEB Alexandre Guilherme Figueredo. Contribuirei com informações por meio de entrevista e/ou questionário. Declaro estar ciente do objetivo da investigação e da segurança de que não serei identificado (a) na pesquisa podendo esta ser publicada futuramente, bem como estar livre para recusar em participar dela.

Balneário Piçarras, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do participante da pesquisa



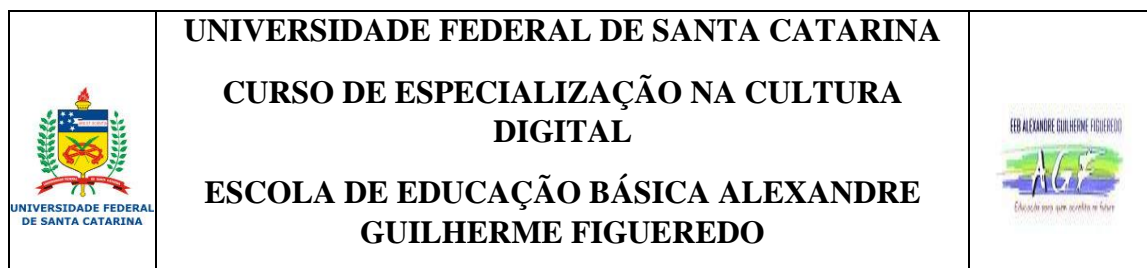
**ANEXO II - PRÉ-TESTE**

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</p>	<p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b></p> <p><b>CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NA CULTURA DIGITAL</b></p> <p><b>ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA ALEXANDRE GUILHERME FIGUEREDO</b></p>	 <p>EEB ALEXANDRE GUILHERME FIGUEREDO</p> <p>Educação para um mundo em futuro</p>
---	---	--

Pesquisa realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio matutino, no ano de 2016, para investigação do uso de histórias em quadrinhos (HQ) digital como ferramenta metodológica na disciplina de química. Professora Cláudia Vizoni Mattos Pedroso de Oliveira, licenciada em química e cursista no curso de Especialização na Cultura Digital pela Universidade Federal de Santa Catarina.

**PRÉ-TESTE****QUESTÕES**

1. **O que você entende por átomo?**
2. **Represente a ideia que você tem do átomo.**
3. **O que são modelos atômicos?**
4. **Qual a frequência que você utiliza a TDIC para seu estudo?**
5. **Você já estudou com o uso de HQ na escola? Se sim, em quais disciplinas.**
6. **Você pensa que a HQ digital pode ser uma ferramenta facilitadora no aprendizado de química?**

**ANEXO III – PÓS-TESTE**

Pesquisa realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio matutino, no ano de 2016, para investigação do uso de histórias em quadrinhos (HQ) digital como ferramenta metodológica na disciplina de química. Professora Cláudia Vizoni Mattos Pedroso de Oliveira, licenciada em química e cursista no curso de Especialização na Cultura Digital pela Universidade Federal de Santa Catarina.

**PÓS-TESTE****QUESTÕES**

- 1. Como você entende o átomo após este estudo?**
- 2. A HQ digital contribuiu para a compreensão do tema estudado?**
- 3. A TDIC auxiliou no processo ensino e aprendizagem?**
- 4. A HQ digital foi o recurso metodológico neste trabalho. Você sentiu estimulado e satisfeito em aprender com esta ferramenta de ensino?**

## ANEXO IV- SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA	OBJETIVO	ESTRATÉGIA DE ENSINO	AValiação
01	Conhecer o entendimento do aluno sobre o átomo, modelos atômicos; Verificar a frequência do uso da TDIC no estudo do aluno; Investigar o uso da HQ como ferramenta facilitadora de ensino da química	Aplicar um pré-teste impresso com seis perguntas.	Instrumento: Questionário com seis perguntas.
02	Revisar e discutir os diferentes conceitos de modelos atômicos.	Aula expositiva-dialogada	Observação e registro das discussões.
03	Pesquisar sobre modelos atômicos.	Utilização de recursos midiáticos: internet	Verificação do estudo da TDIC
04	Apresentar o software Pixton e cadastrar a equipe.	Utilização de recursos midiáticos: internet	Verificação do uso da TDIC
05	Elaborar uma HQ sobre o tema estudado	Utilização de recursos midiáticos: internet e software gratuito escolhido.	Verificação da criatividade, autonomia e criticidade do aluno.
06	Finalizar a HQ elaborada no software Pixton.	Utilização de recursos midiáticos: internet	Verificação do uso da TDIC no ensino
07	Apresentar as HQ elaboradas pela turma.	Utilização de recurso midiático	Verificação da criatividade e autonomia e conhecimento científico
08	Verificar o uso da HQ como ferramenta metodológica no ensino de química.	Aplicação de um pós-teste com quatro perguntas.	Instrumento: Questionário com quatro perguntas.



## ANEXO V- HISTÓRIA EM QUADRINHO DIGITAL (HQd)

Figura 1- Equipe A com HQd intitulada Trabalho de Química

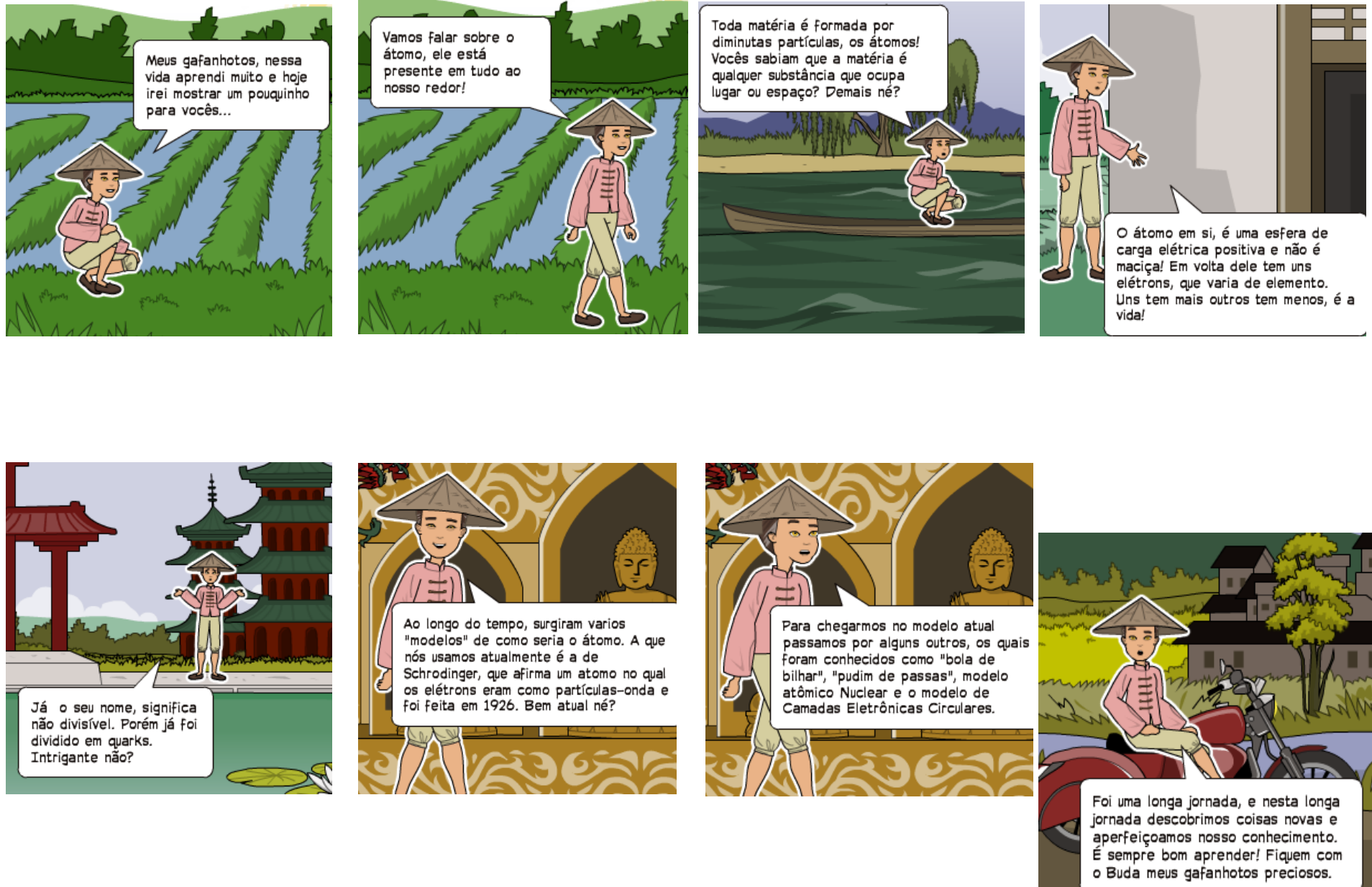
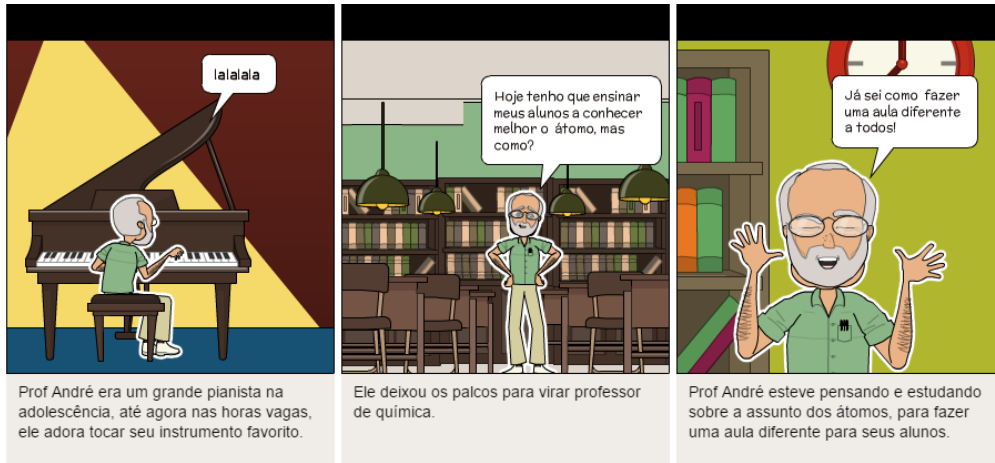


Figura 3: Equipe B com HQ intitulada *Átomo com música*.



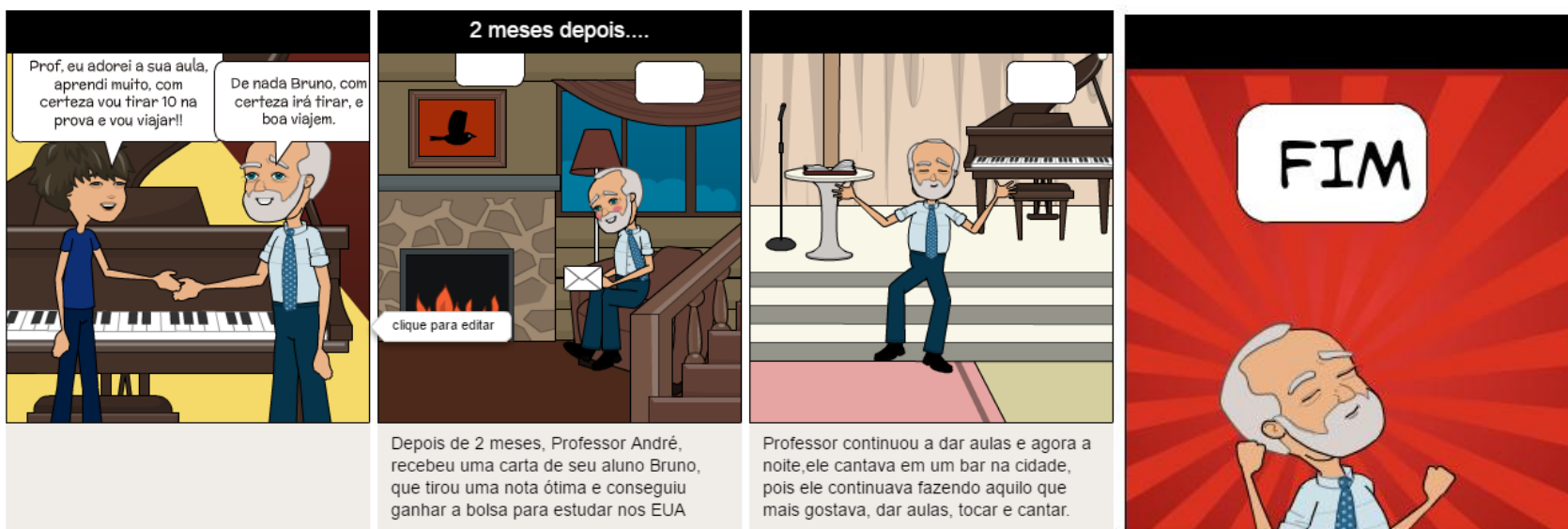
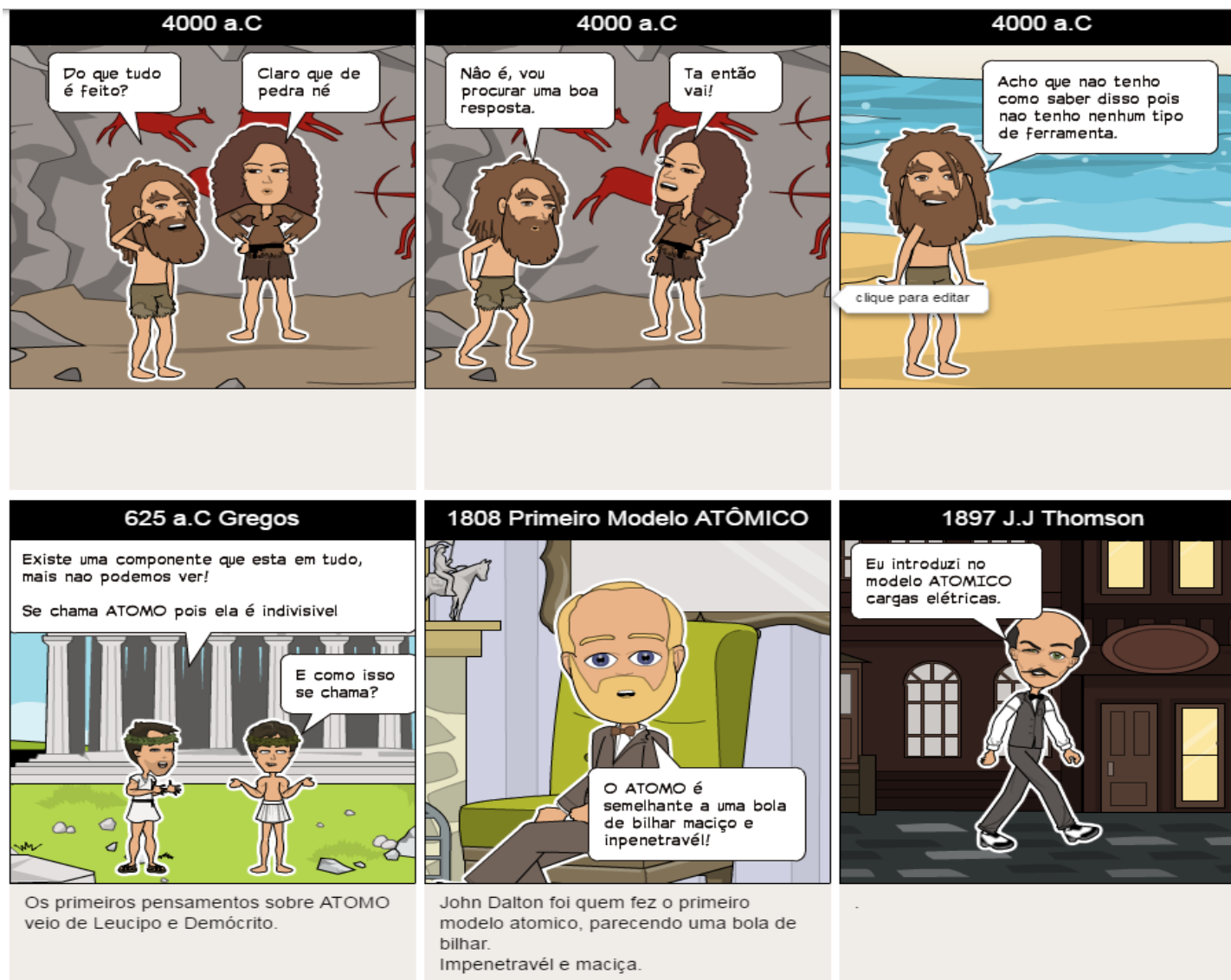




Figura 4: Equipe C com HQd intitulada História atômica







.Rutherford fez o modelo atômico nuclear.



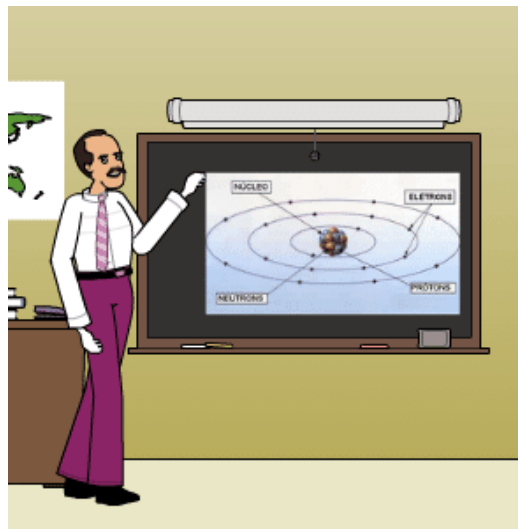
N. Bohr diz que o ATOMO tem camadas eletrônicas circulares.



Aula de química com o professor Claudio.



Figura5: equipe D com HQd intitulada Dúvida atômica



Represento aqui os níveis de energia. Cada elétron possui a sua energia. É comparado as órbitas dos planetas do Sistema Solar, onde cada elétron possui a sua própria órbita. As leis da física (clássica) não se enquadram neste modelo. Quando um elétron salta de um nível menor para um nível mais elevado, ele absorve energia e quando ele retorna para um nível menor, o elétron emite uma radiação em forma de luz.

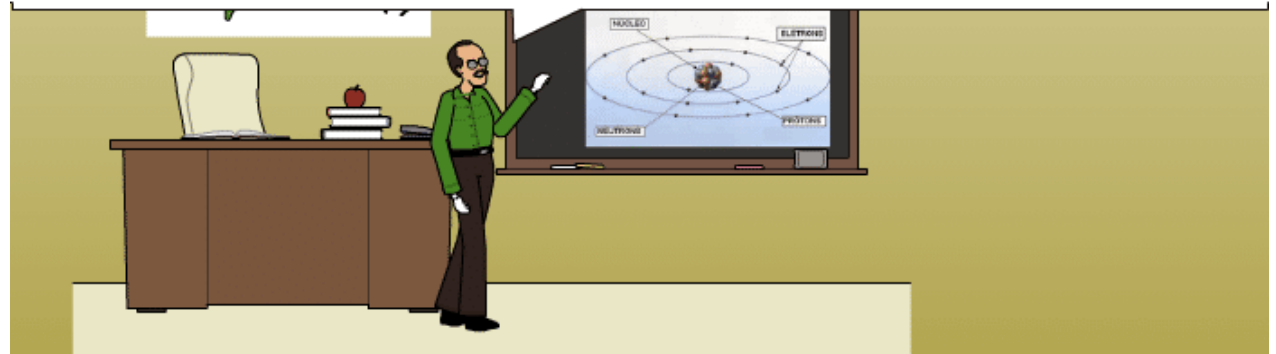
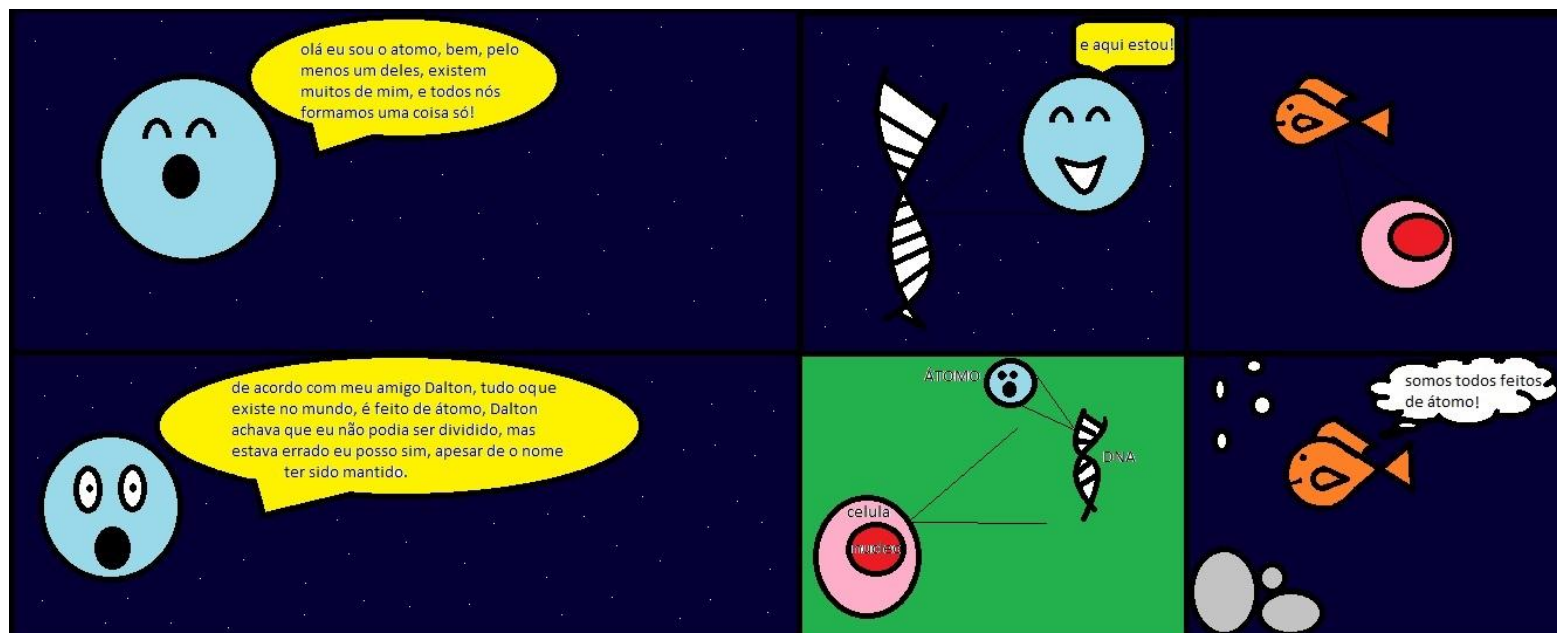


Figura6: Equipe E com HQd intitulada Átomo



## ANEXO VI

### Acesso a ferramenta PIXTON:

1. Abra o navegador de internet (Chrome, Firefox...);
2. Digite o endereço do site: [www.pixton.com.br](http://www.pixton.com.br);
3. Clique em “entrar” “pixton por diversão”;
4. Na página seguinte, clique em “registre-se”;
5. Na página de cadastro, digite as informações solicitadas e clique em “aceito”. Aguarde o processamento da página;
6. Faça o login, clicando em “Criar sua primeira HQd”;
7. A partir daqui, siga as instruções do próprio site para a criação da HQd, conforme figura 7



Figura 7



