



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FRANCISCA MAYARA SANTOS DE ALENCAR

**CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA MELHORIA DO
APRENDIZADO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: ESTUDO DE UM CASO**

FORTALEZA

2017

FRANCISCA MAYARA SANTOS DE ALENCAR

CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA MELHORIA DO
APRENDIZADO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: ESTUDO DE UM CASO

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química. Área de Concentração: Química.

Orientador: Prof. Dra. Maria das Graças Gomes

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A353c Alencar, Francisca Mayara Santos de.
Construção de Histórias em Quadrinhos na Melhoria do Aprendizado de Química no Ensino Médio :
Estudo de um Caso / Francisca Mayara Santos de Alencar. – 2017.
69 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Química, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Maria das Graças Gomes.
1. HQ. 2. Ensino de Química. 3. Atividade Lúdica. I. Título.

CDD 540

FRANCISCA MAYARA SANTOS DE ALENCAR

CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA MELHORIA DO
APRENDIZADO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: ESTUDO DE UM CASO

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química. Área de Concentração: Química.

Aprovado em: 27/06/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria das Graças Gomes (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Raimundo Nogueira da Costa Filho
Universidade Federal do Ceará

A Deus.

Aos meus pais, Margarida Bandeira e
Raimundo Alencar (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, inspiração e por ser tudo em minha vida, ajudando na realização deste sonho!

À minha mãe, Margarida, por ser um exemplo constante e diário, por todo o amor, carinho, educação, valores e dedicação a mim doados, palavras não poderão descrever minha gratidão e meu amor. Obrigada pela inspiração e incentivo e por ter sido a primeira juntamente com meu pai a acreditar em mim!

A meu pai, Raimundo (*in memoriam*) por ser meu primeiro fã, e apesar de não participar diretamente desta conquista, foi o primeiro e maior incentivador em meus estudos, o primeiro a acreditar no potencial da sua menina. Obrigada por tudo e por ser meu maior protetor.

À minha família pelo apoio e por também acreditar nesse sonho, quer seja com apoio, ajuda, incentivo e encorajamento. Muito obrigada!

À professora. Maria das Graças Gomes, pela dedicação e orientação em toda a minha vida acadêmica, especialmente no momento de concepção deste trabalho, tendo paciência e constante disponibilidade em me auxiliar na elaboração.

Aos amigos mais próximos que fizeram perceber que uma verdadeira amizade ainda existe, mesmo neste mundo acadêmico concorrido, meu muito obrigada a vocês: José Severiano, Diego Lima, Davi Dantas, Geângela Sousa, Horlando Carlota, nosso querido grupo também conhecido como “Niels Bohr”. Obrigada por tornarem a vida acadêmica mais alegre e divertida, e também pelas incontáveis horas dedicadas de estudo e companheirismo.

Aos meus amigos companheiros de faculdade, que tornaram a vida acadêmica mais leve e compartilharam de momentos felizes e alegres, e juntos também fazem parte desta conquista! Obrigada Letícia Pires, Kheslley Bonfim, Pedro Gonçalves e Rafael Andrade.

À turma “Os Degenerados”, amigos de curso que também fazem parte dessa conquista, e que agora também compartilham desta vitória: Abraão Matos, Cristiane Lima, Elainy Katherine, David Diógenes, Raquel Ferreira, e Ronnie Alexandre.

Aos meus amigos que me acompanham desde sempre, quer seja com carinho, apoio e um ombro amigo quando mais precisei: Bruna Barbosa, Thais Oliveira, Fábio Menezes, Fábio Siqueira, Itamara Gomes.

Ao meu Clube Abdom, ao qual estive um pouco ausente nestes últimos dias, mas que me faz ainda acreditar em um futuro melhor, e no poder transformador da educação. Obrigada a direção do clube pela compreensão e apoio. E por último um agradecimento especial as minhas “crionças” que me motivam cada dia a ser alguém melhor! Vanessa, Luana, Luiza, Vitória, Ana Vitória, Lívia, Maria Clara, Samuel, Emanuel, Manoel, Orlando, Thiago, Josué, torço e ajudarei sempre no sucesso de vocês!

Aos meus professores com os quais muito aprendi ao longo desses semestres. Em especial, aos professores Jackson Rodrigues, Nilce Viana, Audísio Filho, Eduardo de Sousa, Paulo Naftalí, Ruth Vidal, Belmino Romero, Ronaldo Ferreira e Dávila Zampieri, obrigada pelo ótimo exemplo e dedicação.

Às professoras Selma Mazzeto e Nágila Ricardo pela ajuda nas disciplinas de “Metodologia no Ensino de Química” e “Prática de Ensino em Química”.

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pelas experiências ali vivenciadas que muito contribuíram para minha formação acadêmica e profissional. Em especial aos meus colegas bolsistas, pela parceria e compromisso.

Ao professor Euriberto, pela orientação como supervisor no PIBID e por ser um exemplo de profissional.

Aos colegas bolsistas que ajudaram diretamente na concepção deste trabalho: Denise Nogueira, Bárbara Nobre, Robson Lima, Marcus Vinícius e David Diógenes.

As grandes pessoas que tive o privilégio de conhecer enquanto fui bolsista no Departamento de Física da UFC, muito obrigada pelo convívio e aprendizado D. Creuza, D. Vera, Verônica Benevides, Jailson Neves e Prof. Raimundo Costa.

Às grandes pessoas que tive o prazer de conviver enquanto fui estagiária na Cagece, onde pude crescer profissionalmente e ter a certeza que estava fazendo a escolha certa para minha vida! Obrigada Crisléia Targino, Crislaine Tavares, D. Marluce, Vicente Leite, Priscilla Araújo e Marcus Vinícius.

Ao Colégio Estadual Justiniano de Serpa, pelo acolhimento; ao núcleo gestor, por permitir e apoiar a realização deste trabalho e a todos os professores e estudantes da escola que contribuíram para a sua realização.

Ao meu príncipe pelo apoio, ajuda, compreensão, orientação, carinho, paciência e por estar comigo sempre que possível e quando mais precisei!

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista, minha eterna gratidão!

“A discussão é o melhor meio de
propagação do conhecimento!”

Horlando Carlota

RESUMO

As atividades lúdicas têm se mostrado um excelente método na arte de educar e promover o conhecimento. Dentro desse contexto as Histórias em Quadrinhos (HQ's), que antes não tão bem aceitas como método de ensino, foram reconhecidas pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases) e pelos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) como uma ferramenta eficaz no aprendizado, auxiliando os docentes e tornando as aulas mais dinâmicas e menos formais. A introdução de HQ's nas aulas vai além de simples leitura, permite explorar o imaginário dos estudantes, assim estimulando o aprendizado. Sob tal enfoque o trabalho aqui desenvolvido teve como objetivo confeccionar HQ's utilizando conceitos químicos vistos em sala de aula de uma forma interdisciplinar, para melhorar o aprendizado da disciplina de Química. A atividade foi desenvolvida no Colégio Estadual Justiniano de Serpa, com 330 alunos, sendo estes alunos das turmas de 1º e 2º ano do ensino médio, e contou com o apoio dos bolsistas do PIBID – Química. A construção da revista foi dividida nas seguintes etapas: reunião com o professor de química da escola onde foram escolhidos os temas a serem trabalhados; em seguida foi elaborado um material de apoio que tornou os assuntos mais atrativos aos alunos; posteriormente uma aula expositiva dos temas escolhidos foi aplicada; finalmente foi feita a apresentação do material de apoio aos alunos e a entrega deste material para auxílio e consulta na hora da elaboração das historinhas. Desta forma, os alunos puderam elaborar as suas HQ's contando com apoio dos professores de artes e português de maneira interdisciplinar, os alunos puderam associar imagens, palavras e ideias, se apropriando assim do conhecimento da disciplina. Em um momento posterior as melhores HQ's foram escolhidas e revisadas e foram compiladas para publicação na Revista "*Quimium*". A revista elaborada contém 16 histórias e foi distribuída entre os estudantes que tiveram suas Histórias em Quadrinhos escolhidas para compô-la e para o acervo da biblioteca da escola. O resultado obtido foi bastante significativo para todos os participantes e o produto desenvolvido servirá como material didático a ser utilizado pelos professores.

Palavras-Chave: HQ, Ensino de Química, Atividade Lúdica.

ABSTRACT

Ludicrous activities have been proved to be an excellent method to improve education and knowledge. In this context the comic strips, that was not taken seriously as learning method by teachers, were recognized by the Law of Directives and Bases of National Education and by the National Curriculum Parameters as an important tool of education. It can help the teachers to turn classes more creative and less formal. The introduction of comic strips in the classes goes beyond of reading improvement. It also allows the students to explore their creativity and imagination, and as a consequence to stimulate the learning. In this work we focus our effort in the development of comic strips with chemical concepts seen in the classroom in an interdisciplinary way to improve the learning in chemistry. The activity was developed at the Justiniano de Serpa State High School with the help of chemists PIBID fellows. The project had 330 students distributed among the first and second year of high school. The construction of the comic strips had the following stages: meetings with the chemistry teacher at the school where the themes to be explored were chosen; After that a support material was developed to turn the subject more attractive to the students; then an expository class was applied; and finally the support material was presented to the students to help them to create the comic stories. In summary, the students were able to create their stories with the help of chemistry, Portuguese, and art teachers. They were able to associate words and ideas improving their knowledge of chemistry in a real interdisciplinary work. Next, the best comic strips were chosen, revised, and compiled to compose the magazine "*Quimium*", a magazine with 16 stories that were distributed between the authors and to the school library. The final result was very important for all participants of the Project, and the final product will be used by teachers as didactic.

Key Words: Comic Strips Chemistry Teaching, Ludicrous Activities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	– Estudantes Construindo as HQ's.....	34
Figura 02	– Estudantes Reunidos Construindo as HQ's.....	34
Figura 03	– HQ Produzido pelos Alunos – Átomos.....	38
Figura 04	– HQ Produzido pelos Alunos – Aula Experimental.....	39
Figura 05	– HQ Produzido pelos Alunos – Misturas.....	39
Figura 06	– HQ Produzido pelos Alunos – Mudanças de Fases.....	40
Figura 07	– Trecho de uma HQ Produzida pelos Alunos – Modelos Atômicos.....	42
Figura 08	– Trecho de uma HQ Produzida pelo Alunos – Separação Magnética.....	43
Figura 09	– Trecho de uma HQ Produzida pelo Alunos – Densidade.....	44
Figura 10	– Trecho de uma HQ Produzida pelo Alunos – Métodos de Separação.....	45
Figura 11	– Opinião do (a) Aluno (a) A.....	49
Figura 12	– Opinião do (a) Aluno (a) B.....	49
Figura 13	– Opinião do (a) Aluno (a) C.....	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	– Quantificação dos Alunos Participantes da Atividade.....	35
Gráfico 02	– Percentual dos Assuntos Escolhidos na Confecção das HQ's.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEFM	Escola de Ensino Fundamental e Médio
HQ	Histórias em Quadrinhos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	O Processo de Aprendizagem.....	15
1.2	O Lúdico como Ferramenta de Ensino.....	15
1.3	Ensino e a Aprendizagem Significativa.....	17
1.4	A Origem das Histórias em Quadrinhos.....	18
1.4.1	<i>A Linguagem Quadrinística.....</i>	19
1.4.2	<i>As Histórias em Quadrinhos e o Ensino da Química.....</i>	20
2	OBJETIVOS.....	24
2.1	Objetivo Geral.....	24
2.2	Objetivos Específicos.....	24
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	Local da Pesquisa e Público Alvo.....	25
3.2	Conteúdos Escolhidos.....	25
3.3	Procedimentos.....	25
3.4	Preparação e Exposição do Material Didático.....	26
3.5	Construção das Histórias em Quadrinhos.....	28
3.6	Avaliação dos Resultados.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1	Escolhas dos Temas e Preparação do Material Didático.....	31
4.2	Relato da Aplicação da Atividade.....	31
4.3	Participação dos Alunos na Atividade.....	34
4.4	Assuntos Escolhidos na Construção das HQ's.....	36
4.5	Historinhas em Quadrinhos Construídas pelos Alunos.....	38
4.6	Seleção dos Quadrinhos.....	41
4.7	Visão do professor Supervisor do Projeto.....	46
4.8	Opinião dos Alunos.....	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A – MATERIAL DE APOIO.....	57
	ANEXO I – FOLHA PADRÃO PARA CONSTRUÇÃO DAS HQ'S.....	66
	ANEXO II – REVISTA <i>QUIMIUM</i> – 2ª EDIÇÃO.....	67
	ANEXO III - REVISTAS <i>QUIMIUM</i> – 1ª E 2ª EDIÇÃO.....	70

1 INTRODUÇÃO

A utilização de novas metodologias de ensino faz-se cada vez mais necessária nos dias atuais e vem ganhando grande espaço no contexto escolar. As disciplinas do Ensino Médio que abordam as ciências exatas, mas especificamente a Química, a Física bem como a Matemática, abordam conteúdos que apresentam um elevado grau de abstração. Desta forma é necessário que os professores da educação básica busquem aperfeiçoamento e atualizem-se para uma educação de qualidade (SANTOS *et al.* 2015).

O ensino está baseado no compartilhamento de ideias, estímulo, troca de saberes e vivências. A aprendizagem é um processo de acúmulo de conhecimentos que são incorporados e guardados na mente dos alunos de uma forma estruturada, para que futuramente tais informações possam ser aproveitadas. Em particular, deve-se tomar um devido cuidado no ensino de Química, uma vez que esta traz uma linguagem mais científica e com simbolismos. Fazendo-se necessário com que novas metodologias sejam empregadas para um melhor aproveitamento dos alunos no processo de aprendizagem. Esse fato leva os alunos a pensarem que os assuntos abordados na disciplina de Química estão bem distantes do seu dia-a-dia provocando assim uma antipatia ou aversão a mesma. De acordo com depoimentos de professores de ensino médio da rede pública, a segunda matéria que apresenta maior grau de abstração é a Química sendo a primeira a Física (FERREIRA *et al.*,2010).

A Química ainda é ensinada de maneira muito tradicionalista, repetitiva e descontextualizada. Isso não a torna atrativa gerando o desinteresse por parte dos alunos. Durante muito tempo acreditou-se que essa repetição de conteúdo seria eficiente e que qualquer problema ou deficiência durante o processo de aprendizado seria culpa dos alunos. Hoje em dia percebe-se que o professor também tem papel fundamental para o sucesso desse aprendizado. Desse modo o professor é desafiado diariamente a desenvolver e praticar metodologias que estimulem e despertem o interesse dos alunos. Essa deve ser a força motivadora de seu trabalho, ter alunos motivados e interessados no processo de ensino (CUNHA, 2012).

1.1 O Processo de Aprendizagem

A aprendizagem é algo inerente ao ser humano. Desde a infância nós desenvolvemos habilidades intelectuais, como a criatividade, a interpretação, de fatos entre outras habilidades que serão lembradas pelo resto de nossas vidas. Nessa fase adquirem-se as mais variadas formas de conhecimento, tais como: popular, científico, cultural, religioso. Durante esse período o lúdico e o ilusório fazem parte no processo de aprendizado das crianças. A aprendizagem está diretamente ligada ao desenvolvimento mental, criando estruturas, informações e pensamento do indivíduo. Assim desenvolve-se o saber, o conhecimento e o aprender. Conforme Soares,

A aprendizagem está ligada ao desenvolvimento mental, mas não pode ser considerado como o próprio. É através da aprendizagem que se cria uma massa crítica de informações que proporciona a criação ou o desenvolvimento de uma estrutura de pensamento do indivíduo. Se isso já tiver ocorrido para um determinado conteúdo, a aprendizagem servirá como exercício desta estrutura (SOARES, 2004, p.8).

O processo de aprendizado pode ser dividido em três categorias: Cognitiva, Psicomotora e Afetiva. A primeira está ligada a organização de informações na mente do ser que aprende. A segunda por meio de estímulos musculares através do estímulo e prática, e por último a terceira desenvolve-se por meio das sensações vivenciadas pelo ser humano.

Só há aprendizado quando o indivíduo se interessa pela finalidade. Desta forma faz-se necessário o uso de ferramentas que tornem esse processo natural e interessante. A utilização do lúdico pode se tornar uma eficaz ferramenta para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos.

1.2 O Lúdico como Ferramenta de Ensino

De acordo com repositório de significados, conceitos e definições (GUIMARÃES; CABRAL, 2014) a palavra lúdico vem do latim *Ludos* e significa jogos, diversão, entretenimento. Dentro do contexto da utilização de novas metodologias, o lúdico apresenta-se como uma excelente ferramenta no processo de ensino, tornando-se uma das principais maneiras de chamar a atenção e desenvolver o processo de ensino e aprendizagem, com práticas privilegiadas a serem aplicadas na educação, promovendo o desenvolvimento dos alunos. Jogar é uma atividade natural do

ser humano, desde criança as atividades lúdicas são parte constante em nossas vidas (ROLOFF, 2010).

Segundo a teoria desenvolvida por Vygotsky (1998) que trata a abordagem Sociointeracionista, o ser humano desenvolve suas habilidades pelo contato direto ou indireto com outros seres humanos. Interferências são importantes neste momento para que funções psicológicas superiores também se desenvolvam.

Quando o lúdico é aplicado, além dos conhecimentos que os alunos já possuem, novas informações são adquiridas. Este promove o resgate sociocultural dessas atividades, uma vez que desde a história antiga, o lúdico já era desenvolvido no âmbito familiar, onde até no ensino de ofícios às crianças pelos pais, o lúdico estava envolvido; as crianças tinham total liberdade para desenvolver-se (SANTANA, 2012).

O lúdico torna-se um importante instrumento de trabalho para o professor, este ajuda na construção do conhecimento, socialização, desenvolvimento do cognitivo, incentiva o trabalho em grupo, a criatividade, o raciocínio e outras habilidades. Desta forma a motivação e cooperação são trabalhadas no processo de aprendizagem, contribuindo para a aprendizagem significativa. Conforme Santana e Nascimento,

O brincar esteve presente em todas as épocas da humanidade, mantendo-se até os dias atuais. Em cada época, conforme o contexto histórico vivido pelos povos e conforme o pensamento estabelecido para tal, sempre foi algo natural, vivido por todos e também utilizado como um instrumento com um caráter educativo para o desenvolvimento do indivíduo. (SANTANA E NASCIMENTO, 2012, p.20).

O professor deve transpor o papel de apenas ensinar, este deve ter a sensibilidade de percepção de todo o conhecimento adquirido pelo aluno até aquele momento, e considerar estes conhecimentos já adquiridos importantes para se ter novos aprendizados. Para Roloff,

As aulas lúdicas devem transmitir os conteúdos, combiná-los, possibilitando que o aprendente perceba que não está apenas brincando em aula, mas que está armazenando conhecimentos. Não podemos optar pelo esvaziamento do conteúdo: aulas gostosas, descontraídas, onde não se aprende nada. Durante estas atividades, o professor pode ter mais detalhadamente informações sobre cada aluno e redirecionar se necessário, sua prática. (ROLOFF, 2010, p. 02).

A aprendizagem quando ocorre por meio lúdico, torna-se mais fácil e o aluno fica mais motivado para o aprendizado. Dependendo de como os alunos são estimulados, a aprendizagem ocorre de forma descontraída, interativa, alegre e prazerosa, onde os conceitos mais complexos podem ser mais facilmente ensinados.

Assim, o lúdico é uma ótima ferramenta de ensino, dinâmica, motivadora, que valoriza os saberes. As aulas lúdicas devem ser bem elaboradas, com orientações definidas e objetivos específicos, para que estas não se tornem mero divertimento, e sim em meios potenciais de ensino e aprendizagem. Cabe ao professor o desenvolvimento de metodologias que orientem os alunos a pensar e construir seu conhecimento, sob sua guia e ajuda.

1.3 O Ensino e a Aprendizagem Significativa

A teoria da Aprendizagem Significativa foi elaborada pelo psicólogo cognitivista David Joseph Ausubel, e estuda os processos de organização e formação de novas competências, interligando a estrutura cognitiva a um conhecimento específico. Um dos grandes problemas no ensino de química é que muitas vezes este é repassado de forma mecânica e repetitiva, perdendo-se assim o interesse por parte dos alunos. Dever-se-ia incentivar mais a construção do ensino, através da aprendizagem por descoberta, pois é desta forma que esta ocorre, de forma gradual até conseguir-se chegar ao objetivo desejado. Há ainda a necessidade, assim como na aprendizagem significativa, da troca entre as informações armazenadas com as novas informações adquiridas (MOREIRA, 2011).

A aprendizagem significativa pode ocorrer de duas formas: por recepção ou por descoberta. Na aprendizagem receptiva o aluno recebe o conhecimento de forma acabada. Já na aprendizagem por descoberta o aluno terá que construir seu próprio conhecimento de forma gradual, até chegar ao objetivo principal. Ambas são significativas e também exigem a ligação entre as informações já armazenadas e as que serão adquiridas posteriormente.

Para que o processo de aprendizagem ocorra eficientemente, é necessário que o aluno tenha interesse em aprender, para que os novos conceitos aprendidos se interliguem a estrutura cognitiva (BORGES, 2015). Para que isso ocorra eficazmente, conforme Novak, três requisitos são necessários no que se refere à Aprendizagem Significativa,

1. Conhecimentos anteriores relevantes, ou seja, o formando deve saber algumas informações que se relacionem com as novas a serem aprendidas de forma não trivial.
2. Material significativo, ou seja, os conhecimentos a serem aprendidos devem ser relevantes para outros conhecimentos e devem conter conceitos e proposições significativas.
3. O formando deve escolher aprender significativamente, ou seja, o formando deve escolher, consciente e

intencionalmente, relacionar os novos conhecimentos com outros que já conhece de forma não trivial. (NOVAK, 2000, p. 19).

Conhecimentos já adquiridos são de vital importância e influenciam no processo de aprendizagem. Só pode-se aprender a partir de algo que já se conhece. Aprendemos a partir do que já temos em nossa estrutura cognitiva. Conforme Moreira,

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento (MOREIRA, 2006, p. 17).

Tendo conhecimento sobre o que é aprendizagem significativa e suas condições de ocorrência, cabe aos docentes facilitar e promover seu uso em sala de aula. O professor deve ter o senso de constante aprendizado, e da importância de novos aprendizados para os alunos, levando-os a perceberem a relevância do conhecimento.

1.4 A Origem das Histórias em Quadrinhos

Histórias em Quadrinhos, também conhecidas como HQs, são narrações contadas por meio de imagens e textos não muito longos, mantendo diálogos entre os personagens, descrevendo a situação em que a história ocorre, utilizando-se principalmente da ferramenta “balão”. Desde a Pré-História já havia registros de desenhos de animais e situações cotidianas dentro das cavernas. Estas imagens podem ser consideradas como as primeiras Histórias em Quadrinhos registradas pela humanidade, elas tinham sequência lógica, e possuíam também um pouco de ludicidade e magia (RAHDE, 1996).

As Histórias em Quadrinhos como conhecemos hoje tiveram seu início e crescimento no final do século XIX, sendo suas primeiras publicações vinculadas aos jornais, onde ficaram conhecidas por *comics*. Muitos atribuem a primeira história em quadrinhos a Richard Fenton Outcalt, que criou a história *The Yellow Kid* em 1896. Além da história ele inovou ao acrescentar o balão para a fala das personagens (JARCEM, 2007). Podem-se dividir as histórias das Histórias em Quadrinhos em três partes: Era de ouro (iniciou-se em 1929 com a queda da bolsa valores de Nova York, trabalhando a ficção científica, aventuras na selva e policial), era de prata (iniciou-se em

1960, onde foi imposta a censura, um código de ética a ser cumprindo a risca) e a era de bronze (que representam nossos dias atuais, com histórias bastante voltadas para o público adulto) (SIMÕES;NOLASCO, 2015).

O sucesso da compreensão e aceitação desse tipo de leitura está na interação comunicador e leitor, o desenhista precisa fazer com que os leitores se identifiquem com as imagens ali apresentadas. Conforme Rahde,

Percebe-se, portanto, que a nova forma de linguagem que surgia, criava outros significados, novos valores que possuíam intensa relação com a cultura da época. A linguagem dos quadrinhos, provavelmente de forma inconsciente ao leitor, estava criando sensações de profunda significação cultural e social (...) (RAHDE, 1996, p. 105).

Desta forma, desde seu início as Histórias em Quadrinhos romperam a linha de ser somente diversão passando a influenciar seus leitores socialmente, psicologicamente e visualmente. Estas também influenciavam positivamente nas áreas de educação, leitura e cultura de imagem, se firmando como um meio de comunicação social (RAHDE, 1996).

1.4.1 A Linguagem Quadrinística

A Linguagem Quadrinística (empregada nas Histórias em Quadrinhos) (COSTA; ORRICO, 2009) existe desde a antiguidade, desde muito tempo o ser humano se expressa através de imagens. Mais diretamente ligada à contemporaneidade esta existe a partir do século XX, apresentando-se de forma simples ou complexa. No momento em que lemos uma Revistinha em Quadrinhos, nossos sentidos são chamados atenção, através da imagética, reunindo as noções de perspectiva, simetria, hachuras, pinceladas, tonalidades, contornos, cores, etc. Levando a conexão da estética e do intelectual, através de imagens. Há Histórias em Quadrinhos que não possuem textos, o indivíduo consegue interpretá-las através da memória, por meio de saberes já adquiridos, e nas Histórias em Quadrinhos tradicionais há a complementaridade entre imagens e textos.

No contexto narrativo pode haver um exagero na conexão imagem textual, pois a imagem pode significar muito e o texto realizar uma descrição desnecessária, como também estes podem se conectar de tal maneira, mas mantendo cada qual sua característica e significância diferenciadas. Além das linguagens textuais e visuais há outros elementos de enriquecimento à linguagem quadrinística, que auxiliam na

interpretação e narração dos fatos. O balão é o elemento mais reconhecido e que remonta às Histórias em Quadrinhos, originários da escrita egípcia, contendo em seu interior imagens, palavras, expressões que auxiliam na significância do que está sendo repassado pelas imagens e pelo textual. Na linguagem textual dos balões muito pode ser trabalhado, de sons (por onomatopeias), expressões, até termos caricatos que remetem a momentos de raiva, briga, e etc., representados por simbologia própria, sem ser pejorativa. (COSTA; ORRICO, 2009).

Ainda remetendo aos balões algumas características são bem marcantes, como por exemplo, uma das pontas dos balões está direcionada a personagem que está falando, organizando assim o diálogo. Estes têm um destaque (contorno) que auxiliam na conexão do textual com o visual. Dependendo do contorno estes representam tempos diferentes de ocorrência da narrativa, podendo estar no presente (com contorno reto) ou no passado (com contorno ondulado). A disposição do elemento textual também tem grande significância na linguagem dos balões, uma palavra em caixa alta ou em negrito representam falas que significam gritos ou falas mais altas, por exemplo. Há todo um processo de cuidado à estética apresentada, as palavras também passam a ser desenhadas, contribuindo para o sucesso e características únicas das HQ's (COSTA; ORRICO, 2009).

O fato das histórias estarem dispostas em tiras e seguir uma sequência lógica, também auxiliam em todo o processo de interpretação e compreensão do leitor. Este constrói seu tempo mentalmente na hora da leitura, tendo o auxílio também de imagens (quadrinhos) com cortes entre estes, sendo também conhecida como arte sequencial. Estas estão livres para interpretação e significância individual de seus leitores, transmitindo informações de grande relevância aos seus leitores.

1.4.2 As Histórias em Quadrinhos e o Ensino da Química

Inicialmente houve muita objeção relacionada à utilização das Histórias em Quadrinhos em sala de aula, pois estas não eram bem-vistas, sendo combatidas por décadas, essa realidade só veio modificar-se a partir dos anos 90, onde estas passaram a ser recomendados e veiculadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) sendo incorporadas ao meio acadêmico como uma ferramenta de linguagem entre imagens e as palavras. Segundo Testoni e Abib,

(...) as Histórias em Quadrinhos possuem uma gama de funções lúdicas e linguísticas que podem ser úteis para o processo de ensino e aprendizagem. Não menos importante é o conjunto de processos cognitivos que a leitura de um Quadrinho permite ao seu leitor. A interpretação dos códigos mistos que permeiam a HQ exige uma atenção complexa do indivíduo, tendo em vista o grande número de regras e convenções estabelecidas para uma leitura correta da mesma. Durante o desenvolvimento do enredo, o leitor poderá utilizar sua capacidade de análise, síntese, classificação, decisão e tantas outras atividades mentais que se fizerem necessárias a uma compreensão correta da narrativa (TESTONI; ABIB, 2004, p. 04).

Ainda dentro das bases legais, vale ressaltar que os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM) trazem um conjunto de habilidades e competências a serem desenvolvidas na área da Ciência: descrever as transformações Químicas em linguagem discursiva; traduzir a linguagem simbólica da Química em linguagem discursiva e vice-versa; fazer a leitura de gráficos, tabelas e relações Matemáticas; identificar fontes e meios de informação de modo a obter subsídios importantes para o conhecimento da Química (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, BRASIL, 2002). As histórias em quadrinhos permitem aos discentes o desenvolvimento de várias das habilidades citadas, pois estas trabalharão a oralidade, criatividade, interpretação da imagem textual, compreensão, e o cognitivo.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), em seu artigo 3º, inciso I, um dos princípios do ensino é garantir a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, garantindo ferramentas de aprendizado que motivem o aluno e facilitem o processo de aprendizagem. Garantindo assim a permanência desse aluno na escola e continuidade a seus estudos, o que está contemplado na LDB, tanto no Art. 22º, como no Art. 35º, inciso I. A adequação do material didático às especificações e às necessidades do aluno é uma forma de valorizar as experiências que ele traz de sua vida extraescolar, viabilizando uma metodologia que estimule sua criatividade, o que também é contemplado pela LDB.

As HQ's promovem o hábito da leitura e a criatividade, de forma prazerosa e não cansativa, uma vez que estes não apresentam textos muito extensos e uma linguagem simples e de fácil compreensão. O gosto pela leitura muitas vezes começa pelos quadrinhos, pois é um tipo de texto que torna o ato de ler divertido. Como benefício da utilização das Histórias em Quadrinhos como ferramenta didática, podemos citar o incentivo a participação dos alunos e transformação em linguagem artística (tirinhas, charges, textual) de conteúdos vistos em sala de aula, consolidação de conteúdos trabalhados nas aulas, bem como a ampliação dos mesmos, incentivo a capacidade de resolução de problemas e de raciocínio; utilização da

interdisciplinaridade tanto na confecção dos materiais, como na utilização dos mesmos. De acordo com Santos *et al.*,

As Histórias em Quadrinhos vêm sendo utilizadas em sala de aula de forma lúdica e por ser também mobilizadora de interesse entre os alunos, além de, comprovadamente, incentivar a turma e permitir a abordagem de maneira simples, atrativa e didática, pode ser trabalhada em diversas áreas do conhecimento, como também nas variadas modalidades de ensino, independente de faixa etária dos estudantes. (SANTOS *et al.*, 2015, p. 46).

Nos últimos verificou-se o grande aumento da utilização das HQ's como ferramenta didática em sala de aula, sendo esta aplicada a variadas disciplinas, inclusive a Química. Essas experiências foram aplicadas das mais variadas formas possíveis, alguns trabalhos serão mencionados a seguir, estes foram apresentados em eventos acadêmicos ou publicados em revistas:

1. Utilização de Quadrinhos para o ensino de Química aplicado ao Ensino Médio: Tavares *et al.* (2010).
2. Produção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica: A Química dos Perfumes como Temática: Silva *et al.* (2013).
3. H'Química – O uso dos quadrinhos para o Ensino de Radioatividade: Cruz *et al.* (2013).
4. Avaliando uma história em quadrinhos produzida para o ensino de química e educação ambiental: Gama e Francisco Jr. (2014).
5. Educação Ambiental em Histórias em Quadrinhos: Recurso Didático para o Ensino de Ciências: Cavalcante *et al.* (2015).
6. Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: um enfoque no conceito ácido e base das frutas: Santos *et al.* (2015).
7. História em Quadrinhos Facilitando a Interdisciplinaridade no Ensino de Química: Sousa *et al.* (2015).
8. Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: análise da contribuição do desenho e da escrita para o processo de ensino-aprendizagem: Kundlatsch *et al.* (2015).

Estes trabalhos de maneira geral analisaram as sequências didáticas envolvendo as HQ's, o caráter motivacional e favorecedor da aprendizagem de

conceitos dentro das HQ's, se estas favorecem a transição entre a linguagem cotidiana e a científica, analisaram-se livros didáticos, entre outros.

Atualmente as HQ's deixaram de ser apenas divertimento, e hoje se encontram presentes em livros didáticos, provas de processos seletivos, entre outros. Considerando suas características, estas são utilizadas amplamente como ferramenta no ensino de conceitos químicos, se enquadrando como estratégia didática, onde se emprega o lúdico. As histórias em quadrinhos tomaram fôlego na educação formal, com professores de todos os níveis e modalidades.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Empregar a construção de Histórias em Quadrinhos de forma interdisciplinar para o ensino e melhoria da disciplina de Química, no Ensino Médio em uma escola da rede pública de ensino em Fortaleza.

2.2 Objetivos Específicos

- Estimular o interesse dos estudantes pela Ciência Química através da interdisciplinaridade trazendo conteúdos científicos com uma linguagem mais familiar e mais próxima do seu dia a dia.
- Entender como as Histórias em Quadrinhos podem ser uma importante ferramenta para ensinar conceitos químicos.
- Estabelecer possibilidades didáticas ao aluno para o exercício de sua criatividade e concepção de seu próprio conhecimento.
- Criar um material didático disponível para utilização na escola através das Histórias em Quadrinhos confeccionadas pelos alunos,

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola pública de Fortaleza-Ce, e realizado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID do Governo Federal. Este é um programa que incentiva e valoriza o magistério proporcionando aos estudantes dos cursos de licenciatura, o aprimoramento no processo de formação docente e a oportunidade de vivenciarem e desenvolverem habilidades e atividades em escolas públicas, desenvolvendo a pesquisa em educação. Diversas atividades de caráter experimental, lúdico, interdisciplinares são realizadas nas escolas participantes do programa. Sendo estas atividades sempre bem aceitas pelos estudantes. Tendo em vista as vivências proporcionadas pelo PIBID e com o intuito de despertar o interesse dos alunos pelas Ciências, idealizou-se a utilização das Histórias em Quadrinhos como meio de melhora à assimilação dos conteúdos vistos em sala de aula. O trabalho contou com a participação dos integrantes do PIBID de Química (6 bolsistas de Licenciatura em Química e 1 professor da Disciplina de Química supervisor do projeto), além dos professores das áreas de Português e Artes que contribuíram com a orientação e correção aos alunos na hora da construção das Histórias em Quadrinhos. A pesquisa realizada foi de caráter qualitativo.

3.1 Local da Pesquisa e Público Alvo

O trabalho foi realizado no intervalo de 3 meses, no Colégio Estadual Justiniano de Serpa, na cidade de Fortaleza-Ce, uma escola de turno integral e não profissionalizante de ensino médio pertencente ao Governo do Estado do Ceará. Esta no último censo escolar (ano base de 2016) contava com 529 alunos matriculados, divididos nos 3 anos do ensino médio. Participaram deste trabalho 330 alunos, destes 210 do primeiro ano do ensino médio, e 120 alunos de turmas do segundo ano do ensino médio. A faixa etária dos alunos participantes é de 15-17 anos.

3.2 Conteúdos Escolhidos

De acordo com o planejamento e cronograma das atividades anual da escola, e em parceria com o professor de Química pensou-se em assuntos que seriam abordados no decorrer do ano letivo para as turmas de primeiro e segundo ano do

Colégio Estadual Justiniano de Serpa. A escola tem uma grande abrangência de temas por tratar-se de uma escola de tempo integral e os temas que foram escolhidos contemplavam tanto as turmas de primeiro como as de segundo ano, pois estes têm a disciplina de Química dividida em vários módulos contendo ambos os assuntos que são revistos durante as séries do ensino médio. Os seguintes temas foram escolhidos para serem trabalhados:

- 1º Ano: Tabela Periódica, Modelos Atômicos, Métodos de Separação de Misturas, Misturas Homogêneas e Heterogêneas e Estados Físicos da Matéria.

Como em sua maioria trata-se do primeiro contato dos alunos com a disciplina de Química, optou-se por estes temas, acreditando-se que se despertaria um maior interesse e curiosidade científica por parte dos alunos. Além de serem assuntos fáceis de compreensão e de se trabalhar.

- 2º Ano: Misturas, Unidades de Pesos e Medidas, Densidade e Ligações Químicas.

Diferentemente dos alunos dos 1º ano, os alunos do 2º ano já trazem uma bagagem de conhecimentos em Química adquiridos na série inicial do ensino médio, optou-se por estes temas após uma conversa com o professor de química da escola, onde este pontuou que os temas citados eram os que apresentavam maior dificuldade de aprendizado por parte dos alunos.

3.3 Procedimentos

A atividade constou de 7 etapas (conforme Quadro 1). As disciplinas envolvidas, além da Química, foram: Artes e Português, devido à amplitude do trabalho. Iniciou-se pelo planejamento e cronograma das atividades selecionando-se os conteúdos verificando o planejamento anual da escola, e após discussão entre o grupo de bolsistas e o professor de Química optou-se pela escolha dos assuntos que a princípio os alunos têm maior dificuldade, por se tratar de seu primeiro contato com a Ciência Química (para as turmas de 1º ano), além disso, tentou-se escolher temas que estimulassem a curiosidade e o interesse dos alunos pela Química (Turmas de 1º e 2º ano).

Quadro 1 – Descrição das Etapas do Trabalho

Etapas	Ações Realizadas
I – Escolha dos Temas a Serem Trabalhados nas HQ's	Consulta junto à coordenação, professores do conteúdo programático da escola.
II – Elaboração do Material de Apoio	Consulta bibliográfica, divisão dos temas entre os bolsistas, elaboração do material para consulta.
III – Aula de Explicação dos Temas Escolhidos	Verificação do horário escolar, divisão dos temas a serem explorados entre os bolsistas, aplicação da aula aos estudantes de 1º e 2º ano.
IV - Apresentação do Material de Apoio ao Grupo para Construção e Elaboração de suas HQ's.	Divisão em grupos dos alunos, distribuição do material de apoio com supervisão dos professores e bolsistas para orientá-los acerca dos temas abordados e da atividade.
V – Elaboração das HQ's pelos Alunos	Distribuição da folha padrão para elaboração das HQ's, lápis de cor, canetas hidrográficas, lápis, borracha e caneta esferográfica.
VI – Escolha e Correção das Melhores HQ's	Verificação da gramática, assunto escolhido, desenhos e enredo da história. Correções realizadas em editor de texto <i>Microsoft Word</i> [®] e editor de imagens <i>Microsoft Paint</i> [®] .
VII – Publicação da Revista “ <i>Quimium</i> ”	Após a edição escolheu-se as 16 melhores HQ's e estas foram impressas no formato da revista <i>Quimium</i> . Autores das HQ's escolhidas foram presenteados com um exemplar, e alguns exemplares foram deixados na biblioteca da escola para posterior consulta.

3.4 Preparação e Exposição do Material Didático

Após este primeiro momento, os bolsistas se reuniram para a elaboração do material didático que serviu de auxílio e guia aos alunos na hora da construção das historinhas em quadrinhos. Foram confeccionados textos base (ver apêndice A) com os conteúdos escolhidos nos quais continham exemplos contextualizados para que os alunos visualizassem de uma maneira mais simples e prática os conteúdos apresentados, e que mostrassem a estes à Química presente no seu dia a dia. Neste momento de contato com os alunos houve uma apresentação do projeto e dos participantes para uma melhor integração e socialização.

Para evitar tumulto ou dispersão por parte dos alunos, seguiu-se a seguinte sequência, optando-se primeiramente pela apresentação da aula expositiva ministrada, onde se incentivou a participação dos alunos, procurando também sanar as possíveis dúvidas que surgissem. Os bolsistas ministraram aulas com os conteúdos escolhidos para que se tornassem mais claros estes assuntos. Para os alunos do primeiro ano foi um melhor esclarecimento da matéria recém vista e também um complemento do aprendizado, para os alunos do segundo ano a aula serviu para revisão dos conteúdos, uma vez que os temas foram vistos no ano anterior.

A seguir foram distribuídos entre os alunos os textos com as fundamentações teóricas e as suas devidas aplicabilidades. A atividade foi realizada com sete turmas de primeiro ano e com quatro turmas de segundo ano do ensino médio, totalizando onze turmas participantes.

3.5 Construção das Histórias em Quadrinhos

As turmas foram divididas em grupos de 5 à 6 alunos, de acordo com a quantidade de alunos de cada sala. Optou-se por grupos pequenos para um melhor andamento da atividade, trabalhando principalmente neste momento a socialização, evidenciando a cooperação.

Os alunos já divididos em grupo e de posse dos textos que os bolsistas apresentaram, começaram a construção das Historinhas em Quadrinhos, utilizando-se de papel, folha padrão para confecção das HQ's (ver Anexo I) canetas hidrográficas coloridas e lápis de cor, além de bastante criatividade, aplicando os conceitos científicos aprendidos. Alguns grupos, além do material de apoio apresentado também optaram

pela utilização do livro didático adotado pela escola. Optou-se pela a realização da atividade em grupo, pois cada aluno tem suas características bem distintas, cada um tem um talento ou habilidade diferente, enquanto um dos membros do grupo elaborava a história, outro aluno já verificava a bibliografia para ver o conteúdo, outro participante já desenhava os personagens, outro já ajudava no acabamento e pintura. Os alunos ficaram livres e dividiram entre eles mesmos o que cada participante do grupo faria na atividade.

Ao escrever o roteiro das histórias, os alunos foram orientados a utilizar corretamente as regras da língua portuguesa para especificar os conteúdos químicos, tendo o cuidado de repassá-los de maneira correta, clara e concisa, o que transformou a atividade em um trabalho interdisciplinar. Na atividade além do professor de Química contou-se também com o apoio e supervisão dos professores de Artes (que explanou um pouco acerca das Histórias em Quadrinhos como concepção de Arte, e auxiliou com algumas dicas nos desenhos dos alunos) e Português (que auxiliou com correções na gramática e escrita).

De posse das historinhas elaboradas pelos alunos, os bolsistas começaram o trabalho de correção e melhoria da linguagem e também dos conceitos expressados pelos alunos, algumas historinhas foram devolvidas para que estes corrigissem com auxílio e orientação do professor e dos bolsistas. Após esta correção realizada pelos alunos, os bolsistas fizeram a seleção das melhores historinhas que foram digitalizadas e utilizadas para confecção da segunda edição da “*Quimium*”, revista em quadrinhos do PIBID – Química (UFC).

3.6 Avaliação dos Resultados

As historinhas escolhidas após serem digitalizadas passaram pelo tratamento em programas de edição de texto *Microsoft Word*[®] e editor de imagem *Microsoft Paint*[®] para que tivessem uma boa estética na hora da impressão do material. Teve-se o cuidado de manter-se a originalidade dos desenhos e expressões repassadas na hora da confecção pelos alunos. Foram escolhidas 16 historinhas em quadrinhos para elaboração da segunda edição da revista “*Quimium*”. Além da participação dos alunos, nesta edição também teve-se a participação dos PIBID’s de mais duas escolas participantes do projeto (EEFM Dr. César Cals e LICEU – Conjunto Ceará), onde os bolsistas de cada

escola elaboraram uma Historinha em Quadrinhos a ser acrescentada na Revista *Quimium*.

Para análise da atividade, realizou-se uma pesquisa subjetiva e de cunho qualitativo a respeito da opinião de cada aluno. A pesquisa permite a livre expressão e opinião referente ao trabalho desenvolvido, além da sugestão de melhorias para o mesmo. Após realizada a pesquisa é possível fazer um estudo para saber a motivação e se a atividade alcançou seu objetivo e também sua aceitação por parte dos alunos.

Ainda dentro da perspectiva de coleta de dados que permitam avaliar o desenvolvimento da atividade, foi realizada uma entrevista com o professor supervisor do PIBID/Química da escola, optou-se pela utilização de uma entrevista semiestruturada, pois esta se adequaria facilmente a natureza do estudo apresentado. Conforme Manzini (1990) a entrevista semiestruturada é caracterizada por possuir um roteiro pré-elaborado, e para seu sucesso, se faz necessário o planejamento prévio dos questionamentos a serem trabalhados. Estes devem possuir uma sequência lógica do roteiro e das perguntas, podendo adequá-los a situação, podendo surgir novas indagações de acordo com o decorrer da entrevista. As respostas são livres e não estão condicionadas.

Por meio da entrevista buscou-se informações sobre a opinião, concepção, visão, sentido, e informações relevantes que foram captadas pelo olhar do professor supervisor, como por exemplo, o desempenho, melhoria e envolvimento dos alunos da escola participante da pesquisa, uma vez que o professor por estar com eles diariamente os conhece melhor e possui um olhar mais sensível a estas indagações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro momento de discussão entre os bolsistas e o professor supervisor do projeto foi de grande importância para a atividade, destacando-se nesse momento a pesquisa para se conhecerem os assuntos com maior dificuldade de aprendizado por parte dos alunos. Pôde-se também conhecer um pouco do perfil dos alunos em uma conversa com os professores que convivem diariamente com eles. Segundo Tavares *et al.* (2010) as experiências vivenciadas em sala de aula levam a uma maior percepção das dificuldades apresentadas pelos alunos. Em especial no aprendizado em Química, percebe-se que o maior empecilho dá-se pela dificuldade de aprendizado dos alunos em relação ao tema abordado. Desperta-se o interesse no desenvolvimento de metodologias que chamem a atenção dos alunos e os fizessem apropriar-se dos conteúdos.

De posse destes dados iniciais pôde-se traçar o planejamento de elaboração e execução da atividade.

4.1 Escolhas dos Temas e Preparação do Material Didático

Durante a preparação do material didático a ser distribuído, teve-se o cuidado para disponibilizar um material que ao mesmo tempo fosse atrativo ao aluno, que trouxesse o conteúdo químico de maneira clara, e quando possível trazendo estes assuntos com exemplos do cotidiano dos alunos. Os temas escolhidos foram trabalhados e organizados em um material didático, isto feito em grupo, onde cada um ficou responsável pela preparação de uma parte do material didático. Verificou-se a cooperação e colaboração de todos para o bom andamento do trabalho.

Após todos terem finalizado a parte de criação do material didático (ver apêndice A), reuniu-se com o professor da disciplina de Química e o material foi revisado, corrigindo-se possíveis erros e debatendo-se melhorias em sua linguagem e conteúdo. De posse do material já pronto, retiraram-se cópias suficientes para que cada equipe de cada sala participante tivesse acesso aos mesmos materiais igualmente.

4.2 Relatos da Aplicação da Atividade

Antes da aplicação da atividade, estabeleceu-se um cronograma para melhor aproveitamento por parte dos alunos. Foram utilizadas aulas das áreas de Química,

Artes e Português, uma vez que estas áreas também estavam envolvidas no projeto. A aplicação da atividade ocorreu no prazo de duas semanas consecutivas distribuídas nos diversos dias da semana, nos turnos da manhã e da tarde, pois a escola é de tempo integral. As aulas utilizadas eram geminadas, ou seja, duas aulas seguidas de 50 minutos, totalizando 100 minutos, tempo propício para explanação, elaboração, concepção e acabamento das historinhas em quadrinhos.

O trabalho em grupo trouxe vários benefícios aos alunos participantes da atividade uma vez que as histórias eram um conjunto de ideias do grupo, estes puderam colher opiniões e ideias diferentes das suas, puderam transmitir seus conhecimentos e receber conhecimentos já adquiridos por seus colegas de grupo. A criação, combinações, trocas, decisões, tempo de desorganização e de organização, reciprocidade de pensamentos, e etc., foram alguns dos benefícios adquiridos pelos alunos participantes da atividade, Teixeira afirma isso:

(...) É na discussão com os colegas que a criança exercita sua opinião, sua fala, seu silêncio, defendendo seu ponto de vista. O trabalho em grupo, portanto, estimula o desenvolvimento do respeito pelas ideias de todos, a valorização e discussão do raciocínio; dar soluções e apresentar questionamentos, não favorecendo apenas a troca de experiência, de informações, mas criando situações que favorecem o desenvolvimento da sociabilidade, da cooperação e do respeito mútuo entre os alunos, possibilitando aprendizagem significativa. A relação com o outro, portanto, permite um avanço maior na organização do pensamento do que se cada indivíduo estivesse só. (TEIXEIRA, 1999, p. 26)

Após este primeiro momento, e com o material em mãos (material didático, uma cópia da edição anterior da Revistinha *Quimium*, e livro didático adotado na escola) os alunos puderam iniciar a confecção das historinhas em quadrinhos. Foi dada total liberdade aos alunos conceberem suas ideias e criatividade. Houve intenso acompanhamento dos bolsistas e do professor orientador da aula, papel importante neste momento para o bom andamento da atividade, segundo Bonadiman e Nonenmacher,

O professor, ao coordenar o trabalho nos pequenos grupos, deverá ficar atento a possíveis dúvidas quanto ao procedimento e à execução da atividade, procurando não interferir em demasia nas opções conceituais dos alunos. Antes de dar respostas, o professor provoca e incentiva o aluno a explicitar livremente suas ideias sobre o assunto. O professor poderá oferecer, para o aluno, alguns indicativos com o objetivo de desafiar, abrir rumos e apontar possibilidades para a reflexão (BONADIMAN e NONENMACHER, 2007, p. 210).

Em momento algum bolsistas ou professor interferiram ou induziram no processo de confecção das historinhas, o máximo de interferência restringiu-se a explicação de possíveis dúvidas e questionamentos que surgissem em relação ao conteúdo. Houve uma intensa interação entre os membros do grupo e a criatividade, organização do intelecto puderam ser também evidenciados neste momento.

Habilidades individuais também surgiram, pois, as tarefas eram distribuídas de acordo com habilidade pessoal de cada um, como por exemplo, a capacidade de desenhar, ilustrar, pintar, redigir o texto, entre outras (ver Figura 01). Cada membro foi detentor de um momento da concepção da Historinha em Quadrinho, mais uma vez o cooperativismo foi dominante, pois cada membro teve sua parcela de contribuição para o alcance da meta final, que era a historinha em quadrinho finalizada (ver Figura 02). Em um trabalho realizado por Santos *et al.* (2015) alunos interpretaram textos produzidos em formato de HQ, apropriando-se do conteúdo e construindo seu próprio conhecimento, estando motivados durante toda a aplicação da atividade, e livres para se expressarem.

Em alguns casos ocorreu até a descoberta de habilidades até aquele momento ocultas, muitas equipes não possuíam membros com capacidades mais evidenciadas em desenho ou redação, por exemplo, e um dos membros que se considerava não tão bom naquela área, assumiu seu papel e surpreendeu-se com seu trabalho final.

A interdisciplinaridade também foi o centro desse momento da confecção das historinhas, pois a artes, linguagens e ciências estiveram interligadas, os professores destas áreas presentes na escola apoiaram a atividade. Uma vez que além da Química, outras áreas de ensino também se fizeram presentes, contribuíram assim para um melhor aprendizado dos alunos. Para Silva,

(...)O ser humano vivência várias disciplinas em qualquer momento da sua vida, entretanto para facilitar a absorção dos seus conhecimentos elas foram separadas em compartimentos, tornando mais fácil a aprendizagem. Cabe ao Professor fazer as ligações entre elas, para que o aluno passe a entender melhor, e com isso aplica-se a interdisciplinaridade. (SILVA, 2011, p. 09)

Figura 01: Estudantes Construindo as HQ's



Fonte: O Autor

Figura 02: Estudantes Reunidos Construindo as HQ's



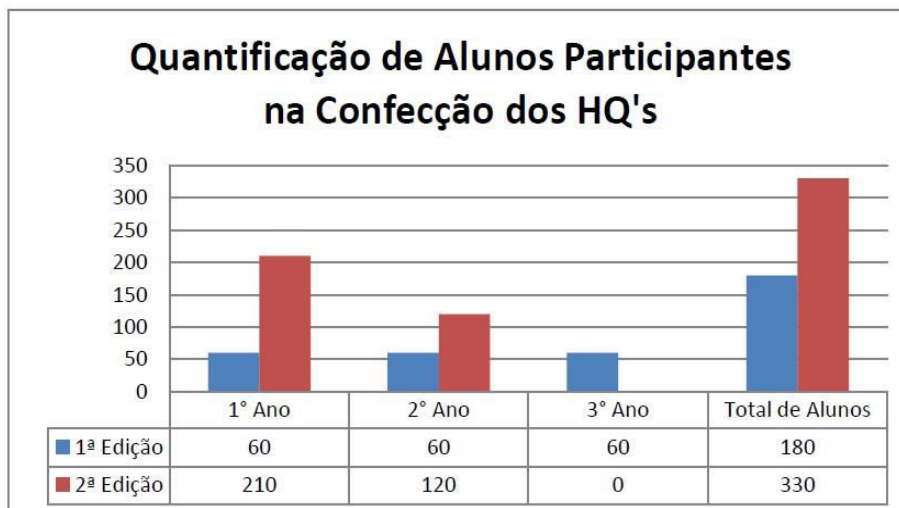
Fonte: O Autor

4.3 Participação dos Alunos na Atividade

Apesar do trabalho aqui apresentado ter sido desenvolvido no colégio Justiniano de Serpa, aproveitou-se dados estatísticos de participação desta atividade em outras escolas como: Liceu do Conjunto Ceará e Liceu de Messejana, contidas na primeira edição da revista. O objetivo desta comparação é evidenciar a abrangência da atividade em todas as series do ensino médio. Através da quantificação dos alunos participantes da atividade nas duas edições pode-se verificar o aumento da participação dos alunos nas séries iniciais, e também reconhecer a importância dentro de cada série participante da atividade. O Gráfico 01 compara dados estatísticos das participações na

atividade das escolas: Liceu do Conjunto Ceará e Liceu de Messejana (edição 01) com Colégio Estadual Justiniano de Serpa (edição 02).

Gráfico 01: Quantificação dos Alunos Participantes da Atividade



Fonte: O Autor

Percebe-se pelo gráfico que os números dos alunos participantes do primeiro ano do ensino médio mais do que triplicou na segunda edição da revista em comparativo à primeira edição. Este aumento foi devido ao fato de que para muitos alunos é o seu primeiro contato com a ciência Química, e uma atividade como esta traz a ciência para mais próximo do aluno, tornando-a atrativa e menos complicada.

Ainda verificando o gráfico em relação aos alunos do segundo ano do ensino médio nota-se que a participação destes alunos dobrou. Também é de grande importância a participação desta série na atividade, pois esta pode ser usada como uma ferramenta para melhor assimilação e fixação dos conteúdos, também podendo ser usada como revisão para sanar possíveis dúvidas ainda existentes nos alunos oriundas de anos anteriores. Novos assuntos também podem ser apresentados a serem trabalhados no decorrer do ano letivo.

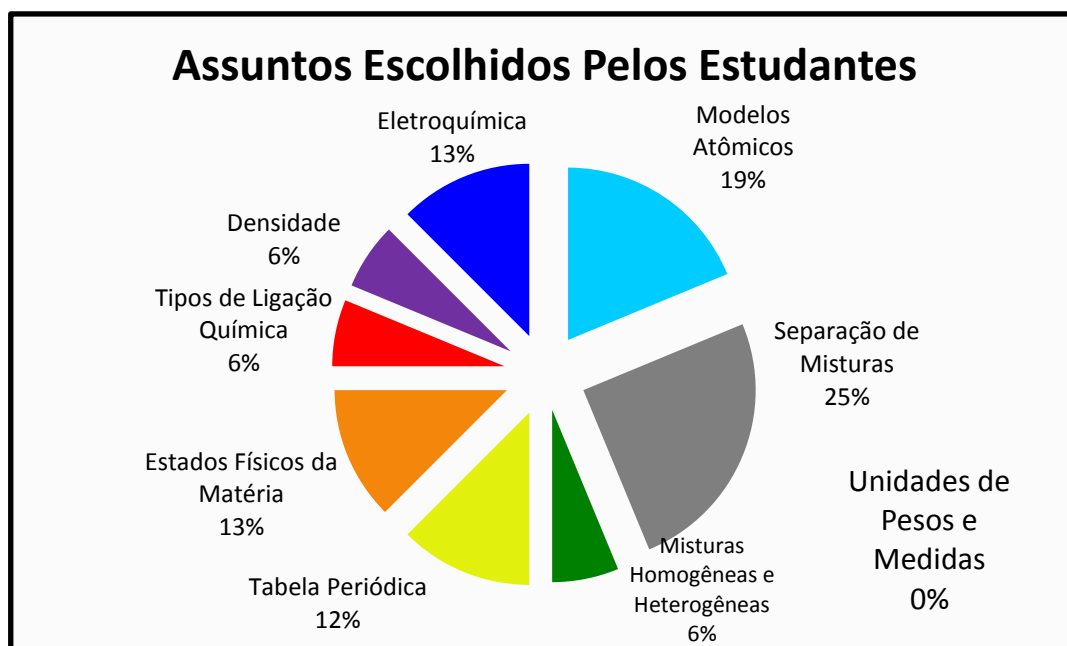
Na segunda edição não houve a participação dos alunos do terceiro ano do ensino médio da escola, por aconselhamento da coordenação da mesma estes não foram incluídos, uma vez que se encontravam no seu último ano de formação escolar, e no ano preparatório para a realização de exames de admissão em instituições de ensino superior. Para Oselane e Melo (2010), é importante para os alunos terem acesso a leituras interpretativas de quadrinhos, charges e etc. uma vez que esta metodologia é

bastante cobrada em provas de vestibulares, sendo este tipo de atividade importante para o treino da compreensão deste tipo de leitura. Sabendo-se que a atividade ajuda na fixação de assuntos e até como revisão destes, foi uma grande perda de conhecimento, vivência e desenvolvimento de habilidades para os alunos.

4.4 Conteúdos Escolhidos na Construção das HQ's

Na construção das HQ's o conteúdo mais escolhido por parte dos alunos foi 'Separação de Misturas' (ver Gráfico 02) com 25%, sua aceitação pode ser evidenciada pelo fato de que este assunto está presente no cotidiano do aluno, sendo um tema simples e de fácil assimilação. Durante a aula expositiva ministrada pelos bolsistas no início da atividade, já notou-se a identificação deste tema pelos alunos e o reconhecimento das técnicas de separação mostrados.

Gráfico 02: Percentual dos Assuntos Escolhidos na Confecção das HQ's



Fonte: O Autor

Em pesquisa realizada por Mendes *et al.* (2010) com alunos do ensino médio, com faixa etária entre 14-17 anos em Goiás, percebeu-se que indagando conhecimentos prévios adquiridos os alunos acerca da temática de separação de misturas, estes não sabiam exemplificar bem os conhecimentos, não passando de exemplos simples, mesmo com um bom conhecimento adquirido.

Ao confeccionar as Histórias em Quadrinhos os alunos obtiveram um aprendizado mais profundo, uma vez que estes teriam que repassar de forma clara o conteúdo aos leitores de suas historinhas, e para que este fosse bem repassado eles utilizaram de todo o conhecimento adquirido, além de ótimas exemplificações.

O segundo tema mais escolhido foi ‘Modelos Atômicos’ com 19% e sua maior aceitação se deu pelos alunos dos 1º anos, explicado por se tratar de um dos primeiros assuntos vistos nesta série e que aguça bastante a curiosidade científica dos alunos. Conforme Melo e Neto (2013) há a necessidade de uma compreensão correta dos alunos acerca dos modelos atômicos, estes devem ver os modelos como construções provisórias e suscetíveis a novas descobertas, sabendo diferenciá-los e percebendo a necessidade da elaboração de modelos mais modernos que atendessem as necessidades científicas da época. Uma boa compreensão acerca de leis e modelos em ciências é de fundamental importância para o aprendizado.

Segundo experiências dos professores da Escola Justiniano de Serpa, alguns conteúdos de Química apresentam índices de rejeição razoável, como Tabela periódica, Modelos atômicos e Eletroquímica. Quando foram apresentados os conteúdos esperava-se que estes não fossem escolhidos pelos participantes, mas foram, num percentual de 12, 19 e 13% respectivamente. Esse fato pode indicar que o conteúdo repassado de forma contextualizada conseguiu de alguma maneira atrair a atenção dos alunos, que conseguiram relacionar o tema ao seu cotidiano.

Destaca-se também no Gráfico 02 o tema ‘Unidades de Pesos e Medidas’ que não foi escolhido por nenhuma das equipes participantes das atividades. Possivelmente a grande dificuldade que os alunos apresentam na disciplina de matemática explique a não escolha do tema. Segundo pesquisa realizada por da Silva e Luiz (2005) estes afirmam que a dificuldade dos alunos de expressarem formas corretas de unidades e medidas torna-se mais evidente nas disciplinas da área de exatas (como Física, Química e Matemática), a metrologia é de suma importância para o bom rendimento dos alunos nestas áreas, sugerindo-se que esta se torne um tópico obrigatório no ensino médio, e que o professor sempre promova uma discussão para uma melhor compreensão deste tema.

Sugere-se que para o próximo trabalho a ser realizado com esta temática de histórias em quadrinhos para melhoria do ensino, além das áreas de artes, químicas e português também esteja presente a área de matemática para uma melhor compreensão e desenvolvimento dos alunos em relação a unidades de pesos e medidas.

4.5 Historinhas em Quadrinhos Construídas pelos Alunos

As Historinhas em Quadrinhos produzidas pelos alunos foram as mais diversas possíveis, em seus traços artísticos algumas tiveram influências dos mangás com traços orientais (ver Figura 03), outras seguiram traços tradicionais em seus desenhos (ver Figuras 04), com traços fortes e bem desenhados (ver Figura 05), caricaturas, e etc. Em relação ao enredo das histórias a diversidade também foi evidente, as histórias retrataram aulas vivenciadas pelos alunos (quer sejam tradicionais ou experimentais), bate-papo em sala de aula, debates científicos, romantismo (ver Figura 06), etc. Segundo Mortimer (2013) a linguagem escolhida pelos alunos, será responsável pelo aprendizado nas ciências, estes se apropriam tanto de linguagem científica como da linguagem do seu cotidiano, e de maneira bastante criativa conseguem trabalhar conceitos científicos nas falas de suas histórias, demonstrando assim o domínio do conteúdo repassado.

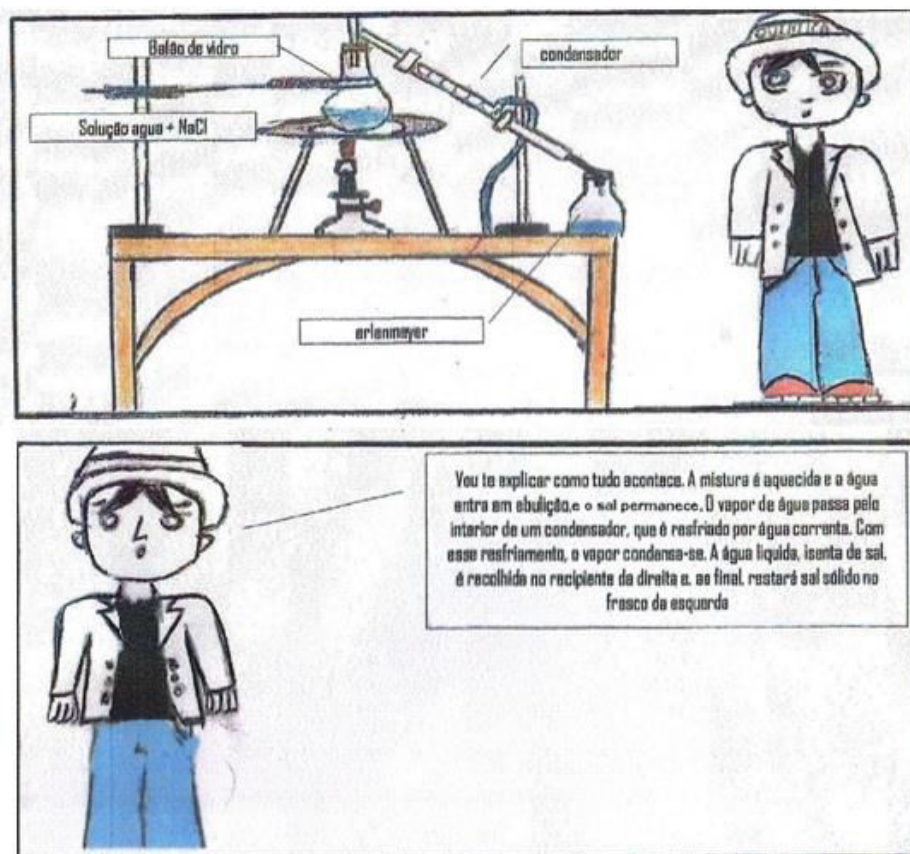
O humor também foi algo bem marcante (às vezes exagerado ou mais discreto) trazendo uma boa dose de comédia. Dentro de toda essa grande variedade de cores, estilos e de muita criatividade a mensagem e o conteúdo a serem repassados também foram bem trabalhados, tornando as historinhas em quadrinhos produzidas pelos alunos um material didático riquíssimo e com grande potencial a ser utilizado com grupos de alunos na mesma faixa etária de seus autores.

Figura 03: HQ Produzido pelos Alunos - Átomos



Fonte: O Autor

Figura 04: HQ Produzido pelos Alunos – Aula Experimental



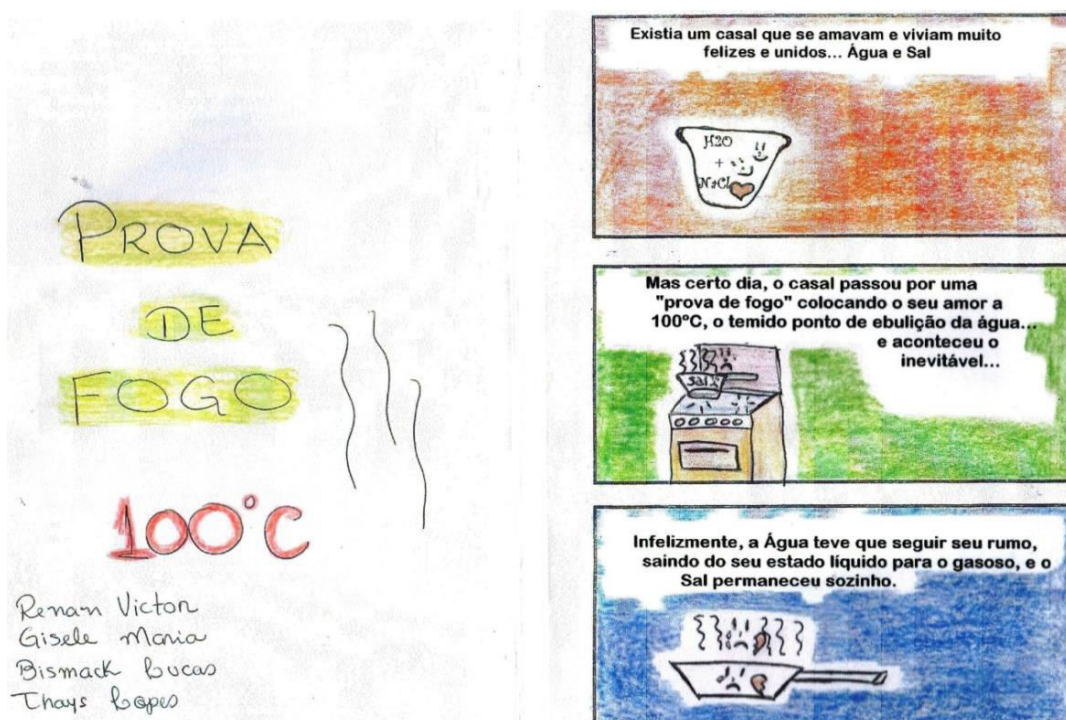
Fonte: O Autor

Figura 05: HQ Produzido pelos Alunos - Misturas



Fonte: O Autor

Figura 06: HQ Produzido pelos Alunos – Mudança de Fases



Fonte: O Autor

Ao produzirem suas histórias, os alunos foram orientados a seguir corretamente as regras de língua portuguesa e também a repassar de forma clara e concisa os conteúdos químicos abordados, além de estarem livres para demonstrarem suas habilidades artísticas, desta forma o trabalho passou a ser interdisciplinar e envolveu diversas áreas de ensino. Ao criarem os roteiros primeiramente os alunos deveriam ser detentores do conhecimento para só depois transcreverem estes para o papel, estes se apropriaram de conhecimento de uma maneira divertida. Os alunos passaram a ser atores/personagens de suas próprias histórias na difusão do conhecimento.

Por meio das historinhas produzidas é possível avaliar os alunos, através de seu nível de assimilação, domínio e abordagem dos conteúdos, essa avaliação pode dar-se de maneira diferenciada para cada aluno, uma vez que cada pessoa expressa seu conhecimento de maneira diversificada e diferente, aplicando suas habilidades na produção da sua História em Quadrinho. Mesmo o conteúdo sendo igual, cada pessoa expressará seu conhecimento diferentemente.

Comparando os textos empregados pelos alunos nas histórias e o texto entregue a eles antes da elaboração, foi possível ver que estes utilizaram-se dos

conceitos repassados no material de apoio para construção do conhecimento, mas estes não copiaram apenas os conceitos que ali existiam. Os alunos utilizaram suas palavras e houve um enriquecimento dos conceitos, estes puderam ser repassados de uma maneira mais diferenciada e já aplicada a cenas e situações comuns aos alunos. Foi possível identificar que além do material de apoio, para a correta construção de algumas afirmações, houve uma boa orientação por parte do professor e os mediadores da atividade. Desta forma os alunos participantes demonstraram que aprenderam corretamente os conteúdos conseguindo-os repassar de maneira clara e sem erros.

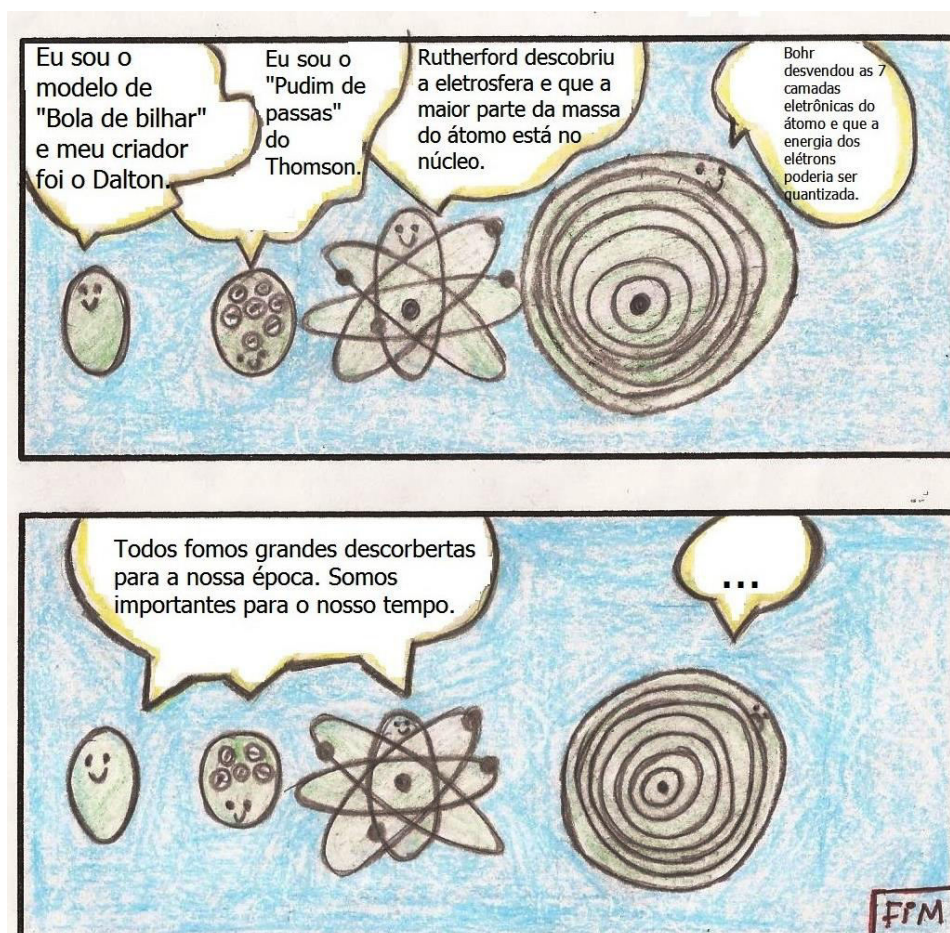
Depois da comparação realizada entre os textos distribuídos do material de apoio e as historinhas produzidas pelos alunos, aliados ainda com o depoimento do professor supervisor, pode-se verificar um aumento de rendimento dos alunos, algo que foi evidenciado pela própria fala do professor em seu depoimento, a entrevista realizada com o professor supervisor poderá ser vista posteriormente em outro subtópico.

4.6 Seleção dos Quadrinhos

Para a seleção das Historinhas em Quadrinhos que fariam parte da edição nº 2 da Revista *Quimium* do PIBID Química da UFC (ver anexo III), foi feita a análise de todas as historinhas produzidas pelos alunos. No total 330 alunos participaram da atividade, divididos em 13 turmas, totalizando em média 70 historinhas produzidas. Estas foram divididas entre os bolsistas que realizaram a análise, verificando-se a criatividade, harmonia das ideias, empenho por parte dos alunos, conteúdo repassando, português (escrita, coesão e coerência textual). Verificou-se que algumas historinhas apresentavam déficit em um desses tópicos, e não poderiam fazer parte da edição da Revista *Quimium*, essas histórias foram devolvidas aos autores e os professores das disciplinas de Química, Artes e Português as utilizaram como método avaliativo. Para compor a segunda edição da Revista *Quimium* (ver anexo II), após a análise foram escolhidas 16 historinhas.

Através da Figura 07 pode-se verificar o domínio do assunto apresentado na historinha, onde os alunos puderam expressar o conhecimento adquirido e evidenciaram claramente entre os modelos atômicos apresentados, estes souberam bem cada um dos modelos atômicos e citaram a contribuição que cada descobridor acrescentou a ciências e a evolução da teoria atômica. Tudo isso de forma lúdica e criativa.

Figura 07: Trecho de uma HQ Produzido pelos Alunos – Modelos Atômicos



Fonte: O Autor

Analisando as Figuras 07 e 08 percebe-se que foram utilizados personagens inanimados, trazendo o toque lúdico e de mais fácil acesso aos leitores da mesma faixa etária dos autores. Verifica-se também na Figura 08 que além dos conhecimentos químicos adquiridos, os autores desta Historinha em Quadrinho usaram de um pouco de comédia e assuntos recorrentes do dia a dia deles. Vale destacar também que o assunto químico (separação de misturas) escolhido para o enredo das falas dos personagens, não aparece na historinha como conceito e sim como algo já aplicado, verificando assim que os alunos realmente compreenderam o conteúdo, podendo já exemplificá-lo.

Figura 08: Trecho de uma HQ Produzido pelos Alunos – Separação Magnética



Fonte: O Autor

Segundo pesquisa recente realizada por Junior e Gama (2017) a utilização das Histórias em Quadrinhos é bem aceita por ter caráter lúdico, ser motivadora, destacando-se o lúdico por proporcionar a aprendizagem dos conteúdos de maneira prazerosa e sem tensões. As HQ's se tornam mais atrativos por conterem imagens, assim o conteúdo químico tem uma melhor receptividade.

Observando a Figura 09 pode-se perceber a utilização de linguagem mais cotidiana destes, e que os alunos autores estiveram livres para se expressar, conceber e transpor os conhecimentos adquiridos na disciplina. Vale destacar também a utilização de temas e ambientes comuns a eles, como pode-se verificar pelo diálogo entre as personagens que ocorre naturalmente em uma aula experimental de química, algo da rotina dos alunos. A clareza das ideias e domínio do conteúdo são perceptíveis, e o lúdico também se evidencia.

Figura 09: Trecho de uma HQ Produzido pelos Alunos– Densidade



Fonte: O Autor

Por meio da Figura 10 é possível notar traços orientais originários dos mangás, além claro que não poderia deixar-se de citar também a criatividade, domínio e desenho artístico. Vale destacar-se também o conteúdo de separação de misturas que foi repassado de forma objetiva e clara. O aluno não só aprendeu a teoria, mas também pode aplicar em um tema do seu dia a dia. Pelas falas das personagens no balão, observa-se linguagem científica, além desta, há a linguagem de forma leve e atraente aos leitores.

Figura 10: Trecho de uma HQ Produzido pelos Alunos – Métodos de Separação



Fonte: O Autor

Por meio do emprego das Historinhas em Quadrinhos, a linguagem científica tornar-se mais acessível e menos formal, atualmente deve-se buscar ferramentas que sejam atrativas e tragam as Ciências para mais próximos de seus leitores. Conforme Mattos e Wenzel,

(...)O desafio consiste em ampliar esses espaços formativos nos diferentes níveis de ensino, pois saber fazer uso consciente da palavra ou dos conceitos químicos é condição para o aprendizado em química. Nesse âmbito, acredita-se na necessidade de fomentar práticas de ensino que oportunizem e qualifiquem o uso da linguagem química em diferentes níveis de ensino. (MATOS E WENZEL, 2013, p. 08).

Através das Histórias em Quadrinhos que foram confeccionadas pode-se perceber a importância destas no intuito de obterem-se práticas de ensino mais atrativas aos alunos, cumprindo assim o real objetivo da atividade, de ser uma ferramenta formadora de conhecimento, possibilitando o aprendizado e desenvolvimento dos alunos.

4.7 Visão do professor Supervisor do Projeto

Abaixo segue relato da entrevista com o Professor Euriberto César Lima, supervisor do PIBID/Química UFC, atuante na escola:

1- Como você definiria seu perfil como professor?

“Considero-me um professor tradicionalista, pois esta foi a minha formação. Mas sempre buscando mudanças e melhorar, trabalhando com pesquisa em educação, tentando trazer o máximo de exemplos e o cotidiano para dentro da sala de aula. Valorizando também os conhecimentos trazidos pelos alunos, considerando esses conhecimentos de grande importância no processo de ensino e aprendizagem.”

2- Qual a contribuição da atividade para o “professor” Euriberto?

“Como uma forma de melhoria no aprendizado, saindo um pouco da linha tradicionalista, além da grande importância para os alunos, pois estes criaram seu próprio conhecimento, melhorando na aprendizagem, e até servindo como avaliação, pois os alunos aprenderam bastante o assunto que eles criaram.”

3- Na sua percepção houve evolução dos alunos durante e após a aplicação da atividade?

“Houve uma grande melhoria nas notas dos alunos, estes são bastante interessados em atividades que contribuam para despertar a curiosidade, criatividade ou qualquer outra que fuja um pouco de uma aula tradicional. É possível verificar que nos últimos 5 anos houve melhoria nas notas dos alunos da escola, após a chegada do PIBID-Química.”

4- Você sentiu colaboração ou interação com os outros professores das outras áreas envolvidas na atividade?

“Eu senti uma maior participação do professor da área de artes, que abraçou e apoiou bem a atividade, tinha-se planos de prosseguir com outros projetos envolvendo a química e a artes, trabalhando o teatro científico, mas infelizmente o projeto do professor não foi renovado.”

5- Em sua opinião o que poderia ser melhorado para um melhor andamento/desenvolvimento da atividade?

“Para ter sido aplicada pela primeira vez na escola, a atividade teve um bom aproveitamento e esta poderia abranger mais assuntos, estender a outros conteúdos que não foram trabalhados desta vez, aumentando assim a possibilidade de os alunos trabalharem com um maior número de conteúdos. A atividade também poderia ter continuidade e não somente ser aplicada uma única vez, mas ter todo um acompanhamento no decorrer do ano letivo, ter mais momentos de contato dos alunos com a confecção das historinhas em quadrinhos.”

6- Qual a importância desta atividade para a formação do docente?

“Foi excelente no auxílio e formação para os alunos graduandos e também para professor já formado, pois mostra outras ferramentas para repassar ou avaliar um conteúdo. Falando da atividade de confecção das histórias em quadrinhos em si, esta ainda é muito elogiada até hoje na escola, e os exemplares que ficaram disponíveis na escola são bastante acessados. O PIBID Química é conhecido como um dos PIBID's mais atuantes do colégio, essa atividade foi de grande relevância para marcar nosso trabalho aqui.”

7- Você acha importante o uso do lúdico para o processo de aprendizagem?

“Eu acho que sim, é um modo mais leve de abordar qualquer assunto atrai mais a atenção e o interesse do aluno. Faz com que ele não se veja obrigado a aprender e sim, curioso para entender o assunto. O lúdico tem que ser persuasivo.”

8- Em que ponto o lúdico deixa de ser objetivo de aprendizagem e vira mero divertimento?

“Quando você não prepara o aluno para que ele adquira interesse em aprender o assunto trabalhado. Tem que mostrar a importância do que ele vai aprender. Tem que ser lúdico, mas focado no objetivo, atrair a atenção. É mais ou menos isso aí.”

Por meio desta entrevista pode-se avaliar a concepção e a importância do trabalho realizado tanto para a escola, professor e alunos que participaram. Segundo Manzini,

(...) Geralmente a entrevista é indicada para buscar informações sobre opinião, concepções, expectativas, percepções sobre objetos ou fatos ou ainda

para complementar informações sobre fatos ocorridos que não puderam ser observados pelo pesquisador, como acontecimentos históricos ou em pesquisa sobre história de vida, sempre lembrando que as informações coletadas são versões sobre fatos ou acontecimentos. (MANZINI, 2004, p. 04).

Pode-se destacar após a entrevista detalhes que não haviam sido percebidos anteriormente e verificar sua importância para a melhoria da formação do professor, melhoria do ensino e aprendizado, trabalho da interdisciplinaridade, e o uso do lúdico destacando a atividade aplicada como uma ótima ferramenta educacional. Pôde-se verificar também a possibilidade de um professor com perfil mais tradicionalista de utilizá-la e ter um bom aproveitamento. O trabalho permitiu ao professor o desenvolvimento de uma atividade que normalmente não seria aplicada em suas aulas, considerando-se seu perfil mais tradicionalista. Segundo palavras do próprio professor obtidas através da entrevista, a atividade também promoveu um melhor rendimento e desenvolvimento por parte dos alunos com melhorias das notas, principalmente por esta ser uma ferramenta atrativa e de fácil aceitação.

4.8 Opiniões dos Alunos

As opiniões dos alunos foram coletadas de forma qualitativa. A sua participação era solicitada voluntariamente, garantindo-os também a total descrição e anonimato de suas respostas. Ao ser repassado o modelo de opinião aos alunos, deixou-se claro que a participação destes era de grande importância para melhoria e correção de possíveis erros durante a aplicação da atividade. As opiniões foram coletadas e analisadas posteriormente, visando além do aperfeiçoamento do trabalho, também conseguir captar a visão e percepção dos alunos em relação à atividade.

Morais (2012) destaca a importância da avaliação feita pelos alunos, pois estes são os principais participantes no processo de aprendizagem, e têm o direito a avaliarem todo esse processo, sendo eles capazes de informar aos docentes a real adequação e utilidade do trabalho. A seguir podem-se verificar as opiniões mais relevantes de alguns dos alunos participantes da atividade.

Figura 11 – Opinião do (a) aluno (a) A

Colabore com o BIPID-Química : Opine!

Turma: 1 ano

Nome do Experimento: HQ da Química

Quais suas impressões sobre esta atividade?Fale um pouco sobre sua resposta.

Muito interessante, é um
jeito diferente de aprender
sobre a Química. Gostei
muuito de ter feito esse
HQ junto com a equipe.

Fonte: O Autor

Através da opinião obtida pelo (a) aluno (a) A (ver Figura 11) pode-se perceber o entusiasmo e envolvimento deste com a atividade aplicada, destacando-se os termos: “muito interessante” e “jeito diferente” que representam a boa receptividade e envolvimento do aluno, esse jeito diferente refere-se à atividade ser interdisciplinar, o que levou o aluno a sair das aulas tradicionalistas tão comuns em seu dia a dia. Este também destacou o trabalho em grupo de tão grande importância sendo favorável no processo de aprendizagem.

Figura 12 – Opinião do (a) aluno (a) B

Colabore com o PIBID-Química : Opine!

Turma: 1º

Nome do Experimento: HQ da Química

Quais suas impressões sobre esta atividade?Fale um pouco sobre sua resposta.

foi bem interessante, por que tra-
balhamos de duas formas, na
criatividade e no conhecimento.

Fonte: O Autor

Através da opinião obtida pelo (a) aluno (a) B (ver Figura 12) percebe-se que esse conseguiu captar o objetivo central deste trabalho, a união do lúdico com o ensino, onde este expressa através dos termos “criatividade” e “conhecimento”. O lúdico é uma importante ferramenta que quando explorado da maneira correta, torna o conteúdo algo mais interessante e de mais fácil assimilação para os alunos.

Figura 13 – Opinião do (a) aluno (a) C

Colabore com o PIBID-Química : Opine!

Turma: 1º ano - E

Nome do Experimento: HQ da Química

Quais suas impressões sobre esta atividade? Fale um pouco sobre sua resposta.

Muito interessante, incentivou a
meu a imaginação, e gostei pela química.
Gostei bastante, porque outros PIBID
como esse, e a organização e comprom
timento mais de futuros professores
promissários, tem a dar melhores
ideias que já tiveram em outros anos
meu tempo de escola.

Fonte: O Autor

A opinião do (a) aluno (a) C (ver Figura 13) transparece também a importância do lúdico na aprendizagem, destacando em especial o ensino e aprendizagem da química. O aluno destaca também a atividade para a formação dos futuros docentes, e como esta poderá ser uma ferramenta de grande auxílio na melhoria do aprendizado, podendo ser aplicada mais vezes, por diversas áreas de ensino. Percebe-se também o interesse, envolvimento, empenho que o aluno teve com seus colegas e professores para o melhor aproveitamento da atividade.

Conforme Tenreiro (2004) é de grande importância a promoção do senso de pensamento dos alunos, estes devem tomar posição sobre questões, pois cada vez mais a sociedade cobra seu posicionamento e intervenção em relação a diversificados assuntos.

Analisando as opiniões dos alunos e os detalhes referentes a este trabalho há questões a serem aprimoradas, e também a inserção da contextualização para uma melhoria do senso crítico dos alunos. Destaca-se sua facilidade de aplicação, baixo custo, podendo sua utilização se estender a várias áreas, promovendo o melhor aprendizado dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da realização deste trabalho pode-se confirmar a eficácia da utilização das Histórias em Quadrinhos quando empregado de maneira correta para o ensino de química, preferencialmente de maneira interdisciplinar. As aulas tornaram-se mais atrativas, e o conteúdo apresentado aos alunos também de mais fácil assimilação, através das aulas expositivas incluindo assuntos do cotidiano destes. Por se tratar de um tipo de leitura muito aceita por crianças e adolescentes sua utilização foi de grande valia. Foi por meio desta grande aceitação que pode-se explorar a criatividade, empenho e dedicação dos alunos durante as aulas.

De acordo com as opiniões coletadas, a ludicidade, a interdisciplinaridade, a integração e o trabalho em grupo foram de grande importância para obter os objetivos deste trabalho, pois os alunos conseguiram apropriar-se dos conteúdos, processá-los e repassá-los adiante, completando o ciclo de aprendizagem. Conseguiu-se manter também a atenção destes durante a aplicação da atividade. As historinhas que foram confeccionadas apresentam-se como um excelente meio avaliativo uma vez que é possível verificar o nível de assimilação dos alunos. Estas foram reunidas para publicação da segunda edição da Revista *Quimium* que servirá como material didático disponível para consulta de variados conteúdos da disciplina de química. A mesma encontra-se disponível na biblioteca da escola para consulta e utilização.

Através da avaliação de todo o processo, dificuldades e críticas, será possível a melhoria deste trabalho, visando seu melhoramento e melhor aproveitamento. Uma alteração importante a ser acrescentada e que não foi bem trabalhada nesta atividade trata-se da contextualização, gere-se que além de linguagem, conteúdo e temas científicos, também utilizem-se da sensibilização para aspectos sociais dentro da temática científica, que é um tema tão recorrente aos nossos dias atuais, apropriando-se da CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para um bom andamento da atividade. Outra sugestão, já comentada anteriormente neste trabalho, remete-se a inclusão de alunos dos terceiros anos do ensino médio nesta atividade, uma vez que a interpretação de textos e apropriação de seu próprio conhecimento será algo rotineiro de sua futura carreira acadêmica, já incluindo as provas de admissão em instituições de nível superior.

Como estudante de um curso de Licenciatura e futura docente, este trabalho veio enriquecer minha formação acadêmica, o contato direto com estudantes e professores de outras áreas foram de grande importância para a percepção e

sensibilização na aplicação desta atividade. O envolvimento e empenho dos estudantes, bem como dos professores de outras áreas, fez-se perceber o quanto o trabalho acrescentou a todos os envolvidos.

O trabalho gerou um artigo na revista REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática a ser publicado em julho deste ano. Ao final deste trabalho pode-se perceber que seus objetivos foram amplamente contemplados. A utilização das histórias em quadrinhos quer para o ensino de Química, ou para o ensino de qualquer outra disciplina é uma ferramenta que deve ser mais explorada pelos professores, diante das dificuldades de algumas escolas, estas apresentam-se de baixo custo, e pode-se trabalhar diversas variáveis dos alunos, indo do lúdico ao cognitivo, da interdisciplinaridade a apropriação de conhecimentos, explorando a leitura, criatividade, pensamento crítico, e escrita.

REFERÊNCIAS

- BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B.; O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio–Parte II: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. **Brasília: MEC**, 2000.
- CABRERA, W. B.; SALVI, R.A **Ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa Perspectiva Construtivista**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. Atas, 2005.
- CAVALCANTE, K. S. B.; SILVA, F. C.; MACIEL, A. P.; LIMA JÚNIOR, J. A. S.; RIBEIRO, J. S. S.; SANTOS, P. J. C.; PINHEIRO, A. E. P. **Educação Ambiental em Histórias em Quadrinhos: Recurso Didático para o Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, v. 37, n. 4, p. 270-277, 2015. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150049>>.
- COSTA, R. S.; ORRICO, E. G. D. A Construção de Sentido na Informação das Histórias em Quadrinhos. **DataGramaZero–Revista de Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, 2009.
- CRUZ, T. M. G. S.; MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. (2013). **H'Química – O Uso dos Quadrinhos para o Ensino de Radioatividade**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX, São Paulo. Atas.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Química Nova Escola. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- DOHME, V. D. **Atividades Lúdicas na Educação: O Caminho de Tijolos Amarelos do Aprendizado**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- EISNER, W. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. 3ª. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- FERREIRA, J. M. G.O.; BRANDÃO, E. M.; FIGUEIRÊDO, G. J. A.; FIGUEIRÊDO, A. M. T.A.; **Utilização de um Recurso Lúdico no Ensino de Química Confeccionado a Partir de Material Reciclado**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. 62ª Reunião Anual da SBPC, 2010. Disponível em <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/1669.htm>> (Acessado em 09/05/2017).
- GAMA, E. J. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. **Avaliando uma História em Quadrinhos Produzida para o Ensino de Química e Educação Ambiental**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVII, Ouro Preto, MG, Brasil, 2014.
- GUIMARÃES, D.; CABRAL, P.; **Repositório e Significados, Conceitos e Definições**, 2014. Disponível em <<http://www.significados.com.br/ludico/>> (Acessado em 09/05/2017).

JARCEM, R. G. R. História das histórias em quadrinhos. **História, Imagem e Narrativas**, v. 3, n. 5, p. 1-9, 2007.

JUNIOR, W. E. F.; GAMA, E. Jr. S. História em Quadrinhos para o Ensino de Química: Contribuições a partir da Leitura de Licenciandos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 152-172, 2017.

LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LEI No. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

KUNDLATSCH, A.; MARQUES, C.A.; SILVA, C.S. **Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: Análise da Contribuição do Desenho e da Escrita para o Processo de Ensino Aprendizagem**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, n. X, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-8, 2015.

MANZINI, E. J. A Entrevista na Pesquisa Social. *Didática*, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MANZINI, E. J.; Entrevista Semiestruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros. II Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos—A Pesquisa Qualitativa em Debate, 2., Bauru, 25, 26 e 27 de março de 2004. **Anais. Bauru: Universidade do Sagrado Coração, SE&PQ**, 2004.

MATTOS, A. P.; WENZEL, J. S. **A apropriação e a Significação da Linguagem Química no Ensino de Ciências pela Escrita e Reescrita Orientada**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e V Escola de Formação de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia - SP. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo - SP: ABRAPEC, 2013.

MELO, M. R.; NETO, E. G. D. L. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.

MENDES, S. B. Caixeta Química: Recurso Facilitador da Aprendizagem de Separação de Misturas. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais. Brasília**, p. 1-9, 2010.

MORAIS, N.; ALMEIDA, L. S.; MONTENEGRO, M. I. Percepções do Ensino pelos Alunos: Uma Proposta de Instrumento para o Ensino Superior. **Análise psicológica**, v. 24, n. 1, p. 73-86, 2012.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa Subversiva*. Subversive Meaning Full learning. **Série-Estudos**. Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006.

MORTIMER, E. F. As Chamas e os Cristais Revisitados: Estabelecendo Diálogos entre a Linguagem Científica e a Linguagem Cotidiana no Ensino das Ciências da Natureza. **Ensino de Química em Foco. Ijuí, Editora UNIJUÍ**, p. 181-207, 2010.

NOVAK, J. D. Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento. **Mapas Conceptuais Como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas. Lisboa: Plátano Universitária**, 2000.

OSELANE, C. J.; MELO L. W. S. Criação e Utilização de Quadrinhos como Proposta de Aprendizagem no Ensino de Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p. 34, 2010.

RAHDE, M. B. Origens e Evolução da História em Quadrinhos. **Revista Famecos**, v. 3, n. 5, p. 103-106, 1996.

ROLOFF, E. M. A Importância do Lúdico em Sala de Aula. In: **X Semana de Letras**, Porto Alegre, v. 70, 2010. Anais da X Semana de Letras. PUC, ISSN: 2237-1591 2010. Disponível em:
<<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/Xsemanadeletras/comunicacoes/Eleana-Margarete-Roloff.pdf>> (Acessado em: 15/04/2017).

SANTANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A História do Lúdico na Educação The History of Playful in Education. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2012. ISSN 1981-1322. Disponível em:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2011v6n2p19/21784>> (Acessado em: 20/04/2017).

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, F. S.; GUEDES, J. T.; CRUZ, M. C. P. Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: Um Enfoque no Conceito Ácido e Base das Frutas. **Reveq: Revista Vivências em Educação Química** Volume 1, Número 1, 2015, pág. 45 Jan/Jun 2015.

SIMÕES, L. H.; NOLASCO, E. C. Will ESNER: O Espírito das Histórias em Quadrinhos. **REVELL-REVISTA DE ESTUDOS LITERÁRIOS DA UEMS**, v. 1, n. 1, 2015.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial – RQI**. Pag. 07-12. 2º trimestre 2011.

SILVA, J. A.; LUIZ, A. M. A Relevância da Metrologia no Ensino Médio. In: **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro**, 2005. disponível em: <www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0454-2.pdf> (Acessado em 22/04/2017)

SILVA, C. M. *et al.* Produção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, v. 1, n. 01, 2013.

SOARES, M. H. F. B.; **O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química**. 203f, 2004. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciências)–

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2004.

SOUSA, A. S.; ARAÚJO, D. S.; PORTO, T. N. V.; SANTOS, J. C. O. **História em Quadrinhos Facilitando a Interdisciplinaridade no Ensino de Química**. In: Encontro Nacional de Educação, II, Campina Grande, Paraíba, 2015.

TAVARES, D.; GUIMARÃES, S.; OLIVEIRA, M. **Utilização de Quadrinhos para o ensino de Química aplicado ao Ensino Médio**. IFMA/DAQ – Campus Monte Castelo, Av. Getúlio Vargas, 04, Monte Castelo, 2010, São Luís, MA. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/178/166>> (Acessado em: 14/04/2017).

TEIXEIRA, Cícera F. Compreensão, Criação e Resolução de Problemas de Estrutura Multiplicativa: Uma Sequência Didática com Problemas “Abertos”. Monografia. Recife: UFPE / Curso de Especialização em Ensino de Pré a 4ª série. 1999.

TENREIRO, V.C. Produção e Avaliação de Atividades de Aprendizagem de Ciências para Promover o Pensamento Crítico dos Alunos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 6, p. 1-17, 2004.

TESTONI, L. A.; ABIB M. L. V. S. **Um Corpo que Cai: As Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Faculdade de Educação. 158p, il. Dissertação (Mestrado), 2004.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente. Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 1998.

APÊNDICE A

MATERIAL DE APOIO

Universidade Federal do Ceará – UFC Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

TABELA PERIÓDICA

A tabela periódica é uma fonte de consulta de grande importância, nela encontramos características e propriedades de vários elementos químicos, além de ser de fácil acesso e leitura. No ano de 1869, Dimitri Mendeleev organizou os elementos químicos em uma tabela periódica, levando em consideração suas propriedades conhecidas até aquele momento. Cerca de 60 elementos eram conhecidos na época e fizeram parte da primeira tabela periódica. Mendeleev percebeu que havia uma variação periódica (de mesma proporção e repetidamente) das massas dos elementos, e esta foi a principal propriedade utilizada em sua organização. Sua criação tinha como objetivo organizar as informações dos elementos químicos conhecidos. Atualmente a tabela periódica consta de 118 elementos e está dividida em grupos ou famílias (linhas verticais) que possuem muitas características em comum, e períodos (linhas horizontais) organizados em ordem crescente de número atômico.

Número Atômico	Distribuição Eletrônica
26	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ²
Símbolo	Nome
Fe	ferro
55,847	Massa Atômica

Fonte: Brasil Escola - UOL

A identificação de um elemento na tabela periódica é dada por um símbolo originário do seu nome em latim, e constando do lado de outros dados importantes como número atômico e número de massa, etc. Antes de Mendeleev outros cientistas tentaram organizar os elementos de outra forma, dentre eles:

- **Döbereiner - Lei das Tríades (1829):** os elementos podiam ser agrupados três a três (tríades) de acordo a certas semelhanças de suas massas atômicas.
- **Chancourtois – Parafuso Telúrico (1862):** dividiu a superfície de um cilindro em 16 colunas e inúmeras horizontais. Repetiu esse procedimento até que todos os elementos fossem alocados nas linhas divisórias.
- **Newlands – Lei das Oitavas (1864):** a classificação dos elementos era pela ordem crescente de massa atômica, em grupos de 7 e dispostos lado a lado. E como as notas musicais suas propriedades se repetiam a cada oitava.

Esses outros modelos não foram tão bem aceitos pela comunidade científica, sendo a tabela organizada por Mendeleev a mais aceita.

Os elementos químicos encontram-se divididos como: **metais, não metais e gases nobres**. Dentro da tabela periódica estes são classificados como representativos ou de transição (de acordo com sua distribuição eletrônica). Algumas famílias recebem suas nomenclaturas de acordo com suas características (**Grupo 1:** Metais alcalinos; **Grupo 2:** Metais alcalino-terrosos; **Grupo 16 (ou 6A):** Calcogênios **Grupo 17 (ou 7A):** Halogênios; **Grupo 18 (ou 8A):** Gases nobres), ou apenas pelo nome do primeiro elemento de sua família (como por exemplo a família 4^a do Carbono).

Em homenagem a sua tão importante descoberta o elemento de número atômico 101 recebeu o nome de Mendelévio.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS.
Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

ATENÇÃO:
- O número 17 serve como referência de massa atômica.
- Os elementos artificiais de número atômico maior que 82.
- São destacados: representações de 16^o e 18^o períodos e elementos dos grupos 1 e 2.

Transição entre 28 e 30
Transição entre 74 e 76
Transição entre 104 e 106

ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO

LEGENDA: Metais, Não-Metais, Amfíteros, Gases e Não-Metais, Semimetos, Lantanídeos.

Fonte: Infoescola

Referências:

<http://www.infoescola.com/quimica/tabela-periodica/> (Acessado em 30/04/2013)

<http://www.infoescola.com/quimica/historia-da-tabela-periodica/> (Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

MODELOS ATÔMICOS

Desde sempre foi da curiosidade humana saber de que eram formados as coisas, o que daria origem a tantas cores e texturas diferentes em nosso universo? Foi a partir dessa indagação que o homem procurou conhecer a natureza da matéria, e explicar do que era composta a menor parte formadora da matéria. A primeira explicação conhecida para o átomo data do século V a.C., onde os filósofos Leucipo e Demócrito diziam que: a matéria não poderia ser dividida infinitamente, a menor partícula da divisão era o átomo. Após estes outros modelos atômicos foram propostos:

- **Modelo Atômico de Dalton (1808) (Bola de Bilhar):** Esse modelo só surgiu milhares de anos depois. Segundo Dalton o átomo seria parecido com uma bola de bilhar, maciço e indivisível. As principais conclusões do modelo atômico de Dalton foram: o átomo era a menor partícula formadora de matéria; diferentes átomos com as mesmas características foram um elemento químico; as reações químicas são rearranjos, união e separação, de átomos.



Foto: Wikicommons

- **Modelo Atômico de Thomson (1897) (Pudim de Passas):** Baseado em seus experimentos elétricos, Thomson concluiu que o átomo era divisível, ao emitir raios catódicos Thomson percebeu que as partículas negativas eram atraídas pelo pólo positivo de um campo elétrico externo. A essas partículas Thomson deu o nome de elétrons, e estes estavam uniformemente distribuídos em uma esfera de carga positiva, desta forma o átomo permaneceria neutro.

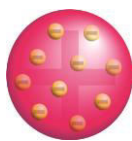


Foto: Wikicommons

- **Modelo Atômico de Rutherford (1908):** Em seu experimento com radioatividade bombardeando uma lâmina de ouro muito fina (10^{-5} cm) com partículas alfa revelou que a maioria das partículas atravessava a lâmina de ouro (por meio de espaços vazios), algumas passavam e sofriam desvios (eram repelidas pelo núcleo positivo), e uma pequena quantidade não atravessava e era repelida (Batiam no núcleo). Ele concluiu que o átomo era formado por um pequeno núcleo (10.000 a 100.000 vezes maior que o raio do núcleo), com carga positiva neutralizada por uma região negativa, denominada eletrosfera, onde os elétrons giravam ao redor do núcleo.

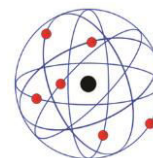


Foto: Wikicommons

- **Modelo Atômico de Bohr (1910) (Sistema Planetário):** O modelo proposto por Rutherford contrariava os princípios da física clássica, uma vez que os elétrons ao circularem ao redor do núcleo acabariam por perder energia e colidiriam com o núcleo. Desta forma Bohr aperfeiçoou a ideia de Rutherford, e afirmou que:

I- Os elétrons descrevem ao redor do núcleo órbitas circulares, chamadas de camadas eletrônicas, com energia constante e determinada. Os elétrons estão dispostos em 8 camadas que constituem a eletrosfera. Para cada camada, determinado número de subníveis (orbitais) são preenchidos. A mais externa é chamada camada de valência, sendo também a mais energética.

II- Os elétrons ao se movimentarem numa camada não absorvem nem emitem energia espontaneamente.

III- Ao receber energia, o elétron pode saltar para outra órbita, mais energética. Dessa forma, o átomo fica instável, pois o elétron tende a voltar à sua órbita original. Quando o átomo volta à sua órbita original, ele devolve a energia que foi recebida em forma de luz ou calor.

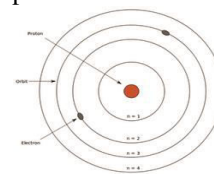
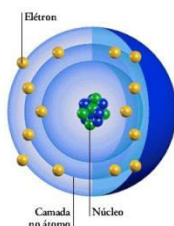


Foto: Wikicommons

Os átomos são compostos de, pelo menos, um próton e um elétron. Podendo apresentar nêutrons.

- **Elétrons** – Os elétrons são partículas de massa muito pequena (cerca de 1840 vezes menor que a massa do próton. Ou aproximadamente $9,1.10^{-28}$ g) dotados de carga elétrica negativa: $-1,6.10^{-19}$ C. Movem-se muito rapidamente ao redor do núcleo atômico, gerando campos eletromagnéticos.



- **Prótons** – Os prótons são partículas que, junto aos nêutrons, formam o núcleo atômico. Possuem carga positiva de mesmo valor absoluto que a carga dos elétrons; assim, um próton e um elétron tendem a se atrair eletricamente.
- **Nêutrons** – Os nêutrons, junto aos prótons, formam o núcleo atômico. E, como possuem massa bastante parecida, perfazem 99,9% de toda a massa do átomo. Possuem carga elétrica nula (resultante das subpartículas que os compõem).

Foto: Infoescola

Referências:

<http://educacao.globo.com/quimica/assunto/estrutura-atomica/modelos-atomicos.html> (Acessado em 30/04/2013)
<http://www.infoescola.com/quimica/atomo/> (Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DAS MISTURAS

A separação dos componentes de uma mistura é denominada fracionamento ou desdobramento da mistura, ou ainda análise imediata. Para proceder a análise imediata de um material deve-se em primeiro lugar, separar as diversas fases, em se tratando de uma mistura heterogênea. Cada fase representa, então, uma substância pura ou uma mistura homogênea.

Os processos de separação podem ser:

- **Mecânicos:** quando são feitos por ações que não provocam transformações físicas e químicas. Em geral, são os processos mais simples, tendo maior aplicação na separação das fases de mistura heterogêneas.

- **Físicos:** quando são feitas através de fenômenos físicos, geralmente mudanças de fase de agregação. Normalmente, são mais complexos, sendo preferencialmente usados no fracionamento de misturas homogêneas.

Os principais processos mecânicos de separação são:

a) Flotação ou sedimentação fracionada: a mistura é colocada em recipiente de vidro, adicionando-se a seguir um líquido de densidade intermediária aos sólidos, tal que um deles fique a superfície, enquanto o outro ocupa o fundo do recipiente. Em seguida pode-se entornar o recipiente para retirar o sólido da superfície. Exemplo: separação da mistura areia + serragem (pó de madeira) utilizando água, uma vez que a serragem, sendo mais leve, flutua na superfície.

b) Levigação: separa substâncias mais densas das menos densas usando água corrente.

Exemplo: processo usado por garimpeiros para separar ouro (mais denso) da areia (menos densa).

c) Peneiramento ou tamização: separa sólidos maiores de sólidos menores ou ainda sólidos em suspensão em líquidos.

Exemplo: os pedreiros usam esta técnica para separar a areia mais fina de pedrinhas.



Foto: Ebah.com.br

d) Catação: consiste basicamente em recolher com as mãos ou uma pinça um dos componentes da mistura.

Exemplo: separar feijão das impurezas antes de cozinhá-los.

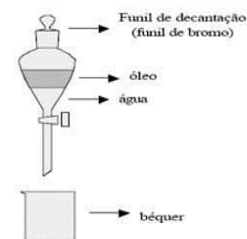


Foto: soq.com.br

e) Separação magnética: usado quando um dos componentes da mistura é um material magnético. Com um ímã ou eletroímã, o material é retirado.

Exemplo: limalha de ferro + areia.

f) Decantação em funil de separação: é a remoção da parte líquida, virando cuidadosamente o recipiente. Pode-se utilizar um funil de decantação para remover um dos componentes da mistura. Exemplo: água + óleo.



Fonte: soq.com.br

- g) Centrifugação: é o processo de aceleração da sedimentação. Utiliza-se um aparelho chamado centrífuga ou centrifugador, que pode ser elétrico ou manual.
Exemplo: Para separar a água com barro.



Foto: soq.com.br

- h) Filtração simples: processo mecânico que serve para separar mistura sólida dispersa com um líquido ou gás. Utiliza-se uma superfície porosa (filtro) para reter o sólido e deixar passar o líquido. O filtro usado é um papel-filtro.

Exemplo: água + areia. Foto: Infoescola

Os principais processos físicos de separação são:

- a) Destilação simples: consiste em separar líquidos e sólidos com pontos de ebulição diferentes. Os líquidos devem ser miscíveis entre si. Exemplo: água + álcool etílico; água + sal de cozinha.

- b) Fusão fracionada: separa componentes de misturas homogêneas de vários sólidos. Derrete-se a substância sólida até o seu ponto de fusão, separando-se das demais substâncias.

Exemplo: mistura sólida entre estanho e chumbo.

O estanho funde-se a 231°C e o chumbo, a 327°C . Então, funde-se primeiramente o estanho.

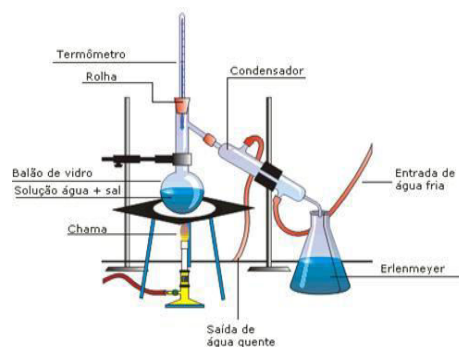
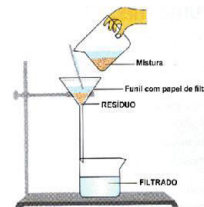


Foto: Infoescola

Referências:

REIS Martha, Completamente Química, Química Geral -Vol. 01.

<http://www.soq.com.br/conteudos/em/introducao/p6.php> (Acessado em 30/04/2013)

<http://www.infoescola.com/quimica/atomo/> (Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

Tudo o que nos cerca e até nosso organismo são formados por misturas de duas ou mais substâncias. Até mesmo a água que bebemos é formada por uma mistura de várias substâncias (H₂O + Minerais). As misturas diferenciam-se das substâncias puras por apresentarem propriedades físico-químicas não constantes, variando com alteração de temperatura e pressão. As misturas podem ser classificadas como **homogêneas e heterogêneas**.

- **Misturas Homogêneas:** Apresentam uma única fase a olho nu e microscopicamente, sendo monofásico.

Exemplos: Soro fisiológico, aço, salmoura, etc.

As misturas homogêneas podem estar tanto no estado sólido, líquido ou gasoso. Estas são chamadas de soluções e só podem ser separadas por técnicas químicas (destilação por exemplo).

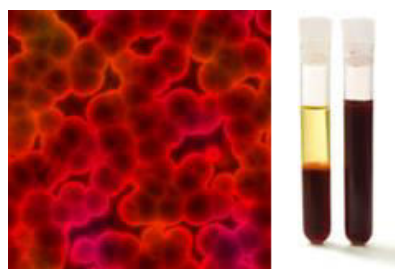
Misturas Heterogêneas: Apresentam mais de uma fase a olho nu (ou microscopicamente) por apresentarem diferentes polaridades e seus componentes podem estar ou não em estados físicos diferentes. Podem ser separados por técnicas de separação variadas (como por exemplo: filtração, centrifugação,

decantação, etc). **Fonte:Brasil Escola – UOL**

Exemplos: água e óleo, água e areia, gelo e água, granito, água e ferro, sal não dissolvido na água etc.



Fonte:Brasil Escola –UOL



Fonte:Brasil Escola - UOL

Referências:

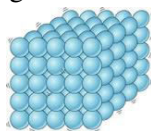
<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/tipos-misturas.htm>(Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Os estados físicos da matéria são algo que nos acompanha em nosso cotidiano, a matéria é tudo que tem massa e ocupa um lugar no espaço, e é constituída de pequenas partículas que podem ser átomos, moléculas, íons, e etc. Tudo a nossa volta se encontra em um dos estados físicos conhecidos. Os três estados físicos básicos da matéria são sólido, líquido e gasoso. Durante a mudança dos estados físicos da matéria há trocas de energias. A organização das partículas na matéria definirá o estado físico em que esta se encontra e esta organizada, muitas vezes os estados físicos também são definidos como estados de agregação da matéria. Abaixo estão algumas características destes estados:

- **Sólido:** As partículas estão muito próximas umas das outras, desta forma não tem movimento. Elas estão bem organizadas e tem forma e volumes fixos, não sofrendo compressão.Ex: Cubos de Gelo



Fonte: Explicatorium

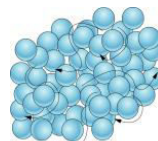


Fonte:Explicatorium

- **Líquido:** As partículas estão mais afastadas, mais livres e apresentam movimento.Possuem forma variada e volume fixo, não podendo ser comprimidas.

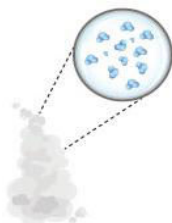


Fonte: Explicatorium



Fonte: Explicatorium

- **Gasoso:** As partículas estão bem afastadas, totalmente livres e apresentam grande movimento.Não possuem forma e volume fixos, comportando-se de acordo com o recipiente e podendo ser comprimido.



Fonte: Explicatorium



Fonte: Explicatorium

Após a mudança de fase da matéria esta continua sendo a mesma, só que com suas partículas organizadas de maneira diferente.

Existe ainda um quarto estado da matéria que ainda está sendo estudado o **plasma** que é um conjunto denso de átomos livres, elétrons e íons, com distribuição quase neutra e comportamento coletivo. Para que esse estado ocorra são necessárias situações de a matéria estar no estado gasoso e ser aquecida a elevadas temperaturas (como por exemplo: núcleo das estrelas onde as temperaturas chegam a cerca de 84.000°C).

Referências:

<http://www.explicatorium.com/cfq-8/estados-fisicos-da-materia.html>(Acessado em 30/04/2013)

<http://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm>(Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

LIGAÇÕES QUÍMICAS

As ligações químicas tratam da união dos átomos para formação de moléculas. As ligações químicas são classificadas em: **Ligação Iônica**, **Ligação Covalente (ou Dativa)** e **Ligação Metálica**. As ligações químicas são baseadas na **regra do octeto** que baseia-se na estabilidade dos gases nobres que possuem 8 elétrons em sua última camada de valência (exceção do Hélio que possui 2 elétrons, mas apresenta sua última camada eletrônica completa) e se encontram estáveis. Essa estabilidade é alcançada quando o átomo doa ou compartilha seus elétrons com outros átomos, fazendo assim surgir às ligações químicas. Vamos conhecer um pouco das ligações químicas:

- **Ligação Iônica:** Essa ligação é realizada entre íons (ânions e cátions) que ocorre pela perda ou ganho de elétrons, íons de cargas opostas se unem pela doação e recepção de elétrons, através da interação eletrostática, formando compostos iônicos.

Exemplo: $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$ (cloreto de sódio ou sal de cozinha)

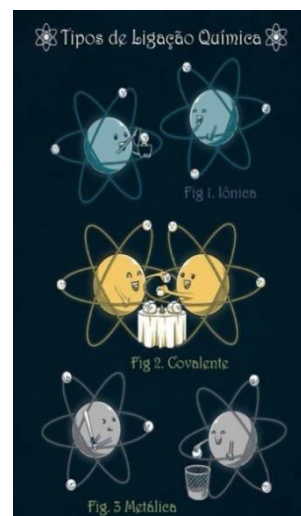
Como características os compostos iônicos possuem: elevados pontos de fusão e ebulição, são duros e quebradiços, possuem alta condutividade quando dissolvidos em água. Normalmente os elementos que se ligam ionicamente são os das famílias IA, IIA e IIIA com os das famílias VA, VIA e VIIA da tabela periódica.

- **Ligação Covalente:** Essa ligação é formada por moléculas neutras, seguindo a regra do octeto, que compartilham elétrons entre si para formar moléculas estáveis.

Exemplo: Formação da molécula da água H_2O : **H - O - H**, os átomos compartilham seus pares de elétrons e formam ligações.

Os compostos moleculares apresentam como características: serem encontrados tanto nos estados sólido, líquido e gasoso, não apresentarem boa condutividade quando dissolvidos em água (exceção de alguns ácidos e amônia). Normalmente os elementos que se ligam por covalência são os das famílias VA, VIA, VIIA e IVA tabela periódica e, eventualmente, o elemento Hidrogênio.

- **Ligação Metálica:** Essa ligação é formada entre metais que perdem elétrons na sua última camada de valência dando origem a cátions, formando uma “nuvem eletrônica” (também conhecida como mar de elétrons), e faz com que os átomos metálicos se unam.



Fonte: Estágio na obra – blogspot

Exemplo: Ouro (Au), Cobre (Cu), Prata (Ag), Ferro (Fe), Níquel (Ni), Alumínio (Al), Chumbo (Pb), e etc.

Os compostos metálicos apresentam como características: serem bons condutores elétricos e térmicos, serem sólidos em temperatura ambiente.

Referências:

<https://www.todamateria.com.br/ligacoes-quimicas/> (Acessado em 30/04/2013)

<http://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/ligacoes-quimicas/> (Acessado em 30/04/2013)

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

DENSIDADE

Os líquidos da figura abaixo só se mantem separados por uma propriedade físico-química conhecida como densidade. A densidade está ligada ao volume, temperatura e pressão. A densidade (ou massa específica) é a relação entre a massa (m) e o volume (v) de determinado material (seja ele sólido líquido ou gasoso). A fórmula da densidade é dada por:

$$\text{densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \rightarrow d = \frac{m}{v}$$



Fonte: Brasil Escola - UOL

Sua unidade é dada por quilograma por metro cúbico (kg/m³), embora utiliza-se também o grama por centímetro cúbico (g/cm³) ou o grama por mililitro (g/mL). **Exemplo:**



A densidade da água no estado sólido é menor que no estado líquido. Isso explica o fato de o gelo flutuar na água, e em outras bebidas alcoólicas este afundar, “**o material mais denso afunda e o menos denso flutua**”.

Fonte: Brasil Escola – UOL

A densidade do gelo (0,92 g/cm³) é menor que a da água (1,0 g/cm³); já a densidade do álcool é de 0,79 g/cm³, o que significa que é menor que a densidade do gelo, por isso o gelo afunda.

A SEGUIR LISTAMOS AS DENSIDADES DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS QUE UTILIZAMOS NO NOSSO DIA A DIA:

Leite integral.....	1,03 g/cm ³
Alumínio.....	2,70 g/cm ³
Diamante.....	3,50 g/cm ³
Chumbo.....	11,3 g/cm ³
Mercúrio.....	13,6 g/cm ³

E O QUE PESA MAIS, 1 KG DE CHUMBO OU 1 KG DE ALGODÃO?

Os dois pesam iguais pois possuem a mesma massa, portanto, o “peso” deles é igual. A diferença está na densidade, pois 1 kg de chumbo se concentra em um volume muito menor do que 1 kg de algodão. A densidade do algodão é pequena, porque sua massa se espalha em um grande volume. A densidade de cada material depende do volume por ele ocupado.

POR QUE UM PREGO AFUNDA E UM NAVIO GIGANTE FLUTUA?

O navio tem uma superfície de contato com a água muito maior que a do prego. O navio tem uma “chapa” inteira embaixo dele e toda a massa do navio (o “peso”) se distribui pelo casco. No prego não, o prego “perfura a água”, e a massa do prego está concentrado na ponta dele. Outro fator é o que chamamos de densidade. O navio tem menor densidade que a água (devido ao material de que ele é fabricado), logo ele flutua. O prego tem densidade maior do que a da água, logo ele afunda. O submarino afunda porque ele “engole” água, fazendo a massa aumentar e consequentemente a densidade aumentar, ficando maior do que a da água. O Titanic afundou por que entrou água e a densidade dele ficou maior do que a da água.

Referências:

<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/densidade.htm> (Acessado em: 30/04/2013).

<http://followscience.com/content/253568/apostila-lic/>(Acessado em: 30/04/2013).

<http://vinicblog.blogspot.com.br/2008/08/por-que-um-prego-afunda-e-um-navio.html>(Acessado em: 30/04/2013).

Universidade Federal do Ceará – UFC
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID

GRANDEZA E UNIDADE

Grandeza: A definição de Grandeza é muito simples, é tudo aquilo que pode ser medido, como por exemplo: Quando se diz que uma determinada pessoa possui uma massa de 65 kg, podemos interpretar este resultado como da seguinte maneira: a pessoa possui uma massa 65 vezes maior do que o padrão utilizado para medir a sua massa, ou seja, 1 kg.

Matéria	Grandeza utilizada para medir a massa
Comprimido	mg
Pessoa	Kg
Automóvel	ton

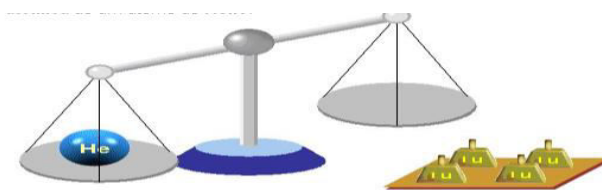
Unidade: É definida como uma grandeza escolhida arbitrariamente como padrão.

km	Hm	dam	m	dm	cm	mm
10^3	10^2	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}

Utilizam-se outras unidades que acabam sendo mais utilizadas no cotidiano, tais como o **litro (L)** e o **mililitro (mL)**. Veja as correspondências abaixo:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ L ou } 1000 \text{ dm}^3 \\
 1 \text{ dm}^3 &= 1 \text{ L} \\
 1 \text{ cm}^3 &= 1 \text{ mL} \\
 1 \text{ cm}^3 \text{ ou } 1 \text{ mL} &= 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ ou } 10^{-3} \text{ L}
 \end{aligned}$$

Exemplo: Para equilibrar esta balança será necessário 4u; portanto, a massa atômica do Hélio é igual a 4u. As massas atômicas dos diferentes elementos foram construídas baseadas nesta referência.



Referências:

http://www.profpc.com.br/grandezas_qu%C3%ADmicas.htm (Acessado em: 30/04/2013)
<http://wmnett.com.br/quimica/medidas-em-quimica/> (Acessado em: 30/04/2013)

ANEXO I
FOLHA PADRÃO PARA CONSTRUÇÃO DAS HQ'S

ANEXO II

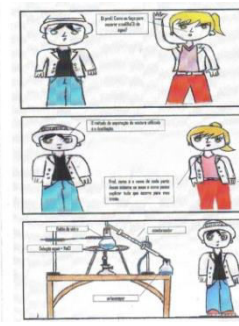
REVISTA QUIMIUM – 2ª EDIÇÃO



Assunto:
Processo de Separação de Misturas

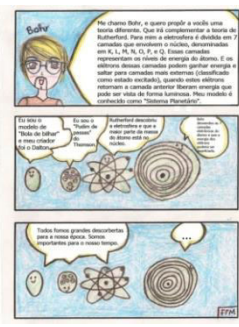
AULA De ADA & RICHARD

Grupo:
Luizyara de Sousa
Thaysa Dutra
Liliana Oliveira
Liliana Amabile



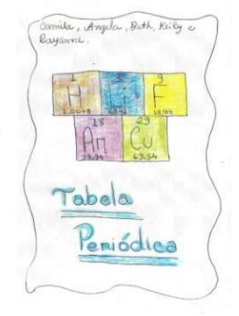
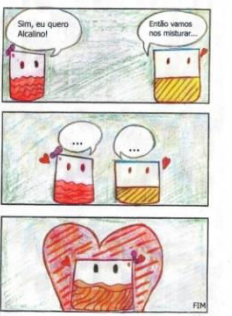
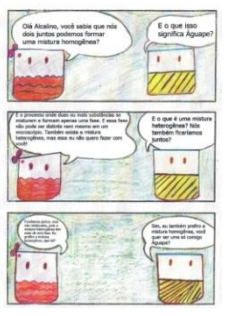
Modelos Atômicos!

Gabriela Costa
Pamela Junior
Amanda Duarte
e a descoberta começa...



Nara Ingrid
Jonathan Santos
Ellen Demos
Paulo Sisten

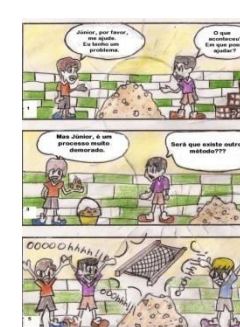
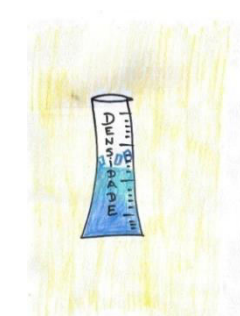
Mistura Homogênea



Separação Magnética

Matheus Felix
Kalu
Adriana
Sara





Nome: Barbara Pereira
 João Silva
 Juan Mateus
 Mariana
 Luana Karan

1º ano

Tabela Periódica

Comic strip with three panels. Panel 1: Two characters talking. Panel 2: A character pointing to a diagram. Panel 3: A character explaining a concept.

Comic strip with three panels. Panel 1: Two characters talking. Panel 2: A character explaining a concept. Panel 3: A character pointing to a diagram.

Separação de Misturas

Josian
 Pedro Henrique
 Daniel Sene

Comic strip with six panels. Panel 1: A car on a road. Panel 2: A character talking. Panel 3: A character talking. Panel 4: A character talking. Panel 5: A character talking. Panel 6: A character talking.

QUIMIUM Apresenta: A grande idéia

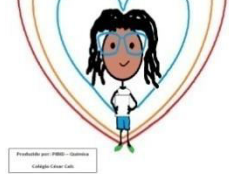


Comic strip with four panels. Panel 1: A character talking. Panel 2: A character talking. Panel 3: A character talking. Panel 4: A diagram of an electrochemical cell.

Diagram of an electrochemical cell with two half-cells. Text boxes explain the process of electron flow and ion migration.

Comic strip with two panels. Panel 1: A character talking. Panel 2: A character talking.

Eletroquímica e a vida real



Comic strip with three panels. Panel 1: A character talking. Panel 2: A diagram of an electrochemical cell. Panel 3: A diagram of an electrochemical cell.

Diagram of an electrochemical cell with two half-cells. Text boxes explain the process of electron flow and ion migration.

OS ATOMISTAS

Apresenta: A evolução das teorias atômicas

Cartoon characters representing different atomic models: Bohr's model, Rutherford's model, and the modern quantum model.

Comic strip with four panels. Panel 1: A character talking. Panel 2: A character talking. Panel 3: A character talking. Panel 4: A character talking.

Comic strip with four panels. Panel 1: A character talking. Panel 2: A character talking. Panel 3: A character talking. Panel 4: A character talking.

ANEXO III
REVISTAS *QUIMIUM* – 1ª E 2ª EDIÇÃO

