

**UM AMBIENTE VIRTUAL DE
APRENDIZAGEM UTILIZANDO
TIRINHAS E TEXTOS EXPLICATIVOS
COMO FERRAMENTA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa



Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciência e Tecnologia

**UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO TIRINHAS E
TEXTOS EXPLICATIVOS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA**

**Leonardo Wilezelek Soares de Melo
Elenise Sauer**

**PONTA GROSSA
NOVEMBRO-2016**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tirinha sobre o conceito de Química.	11
Figura 2: Tirinha sobre o conceito de matéria.....	13
Figura 3: Tirinha sobre o conceito de transformações da matéria.....	16
Figura 4: Tirinha sobre o conceito de propriedades da matéria.	19
Figura 5: Tirinha sobre os conceitos de elementos químicos e tabela periódica.	22
Figura 6: Tirinha referente ao conceito de ligações químicas.	25
Figura 7: Links de acesso da plataforma virtual do LimeSurvey.....	28

SUMÁRIO

1 O QUE É ESTE MATERIAL?	5
2 QUAL SUA BASE TEÓRICA?	6
3 QUAL A METODOLOGIA DESENVOLVIDA?	8
4 E O QUE HÁ PARA LER?	10
4.1 INTRODUÇÃO À QUÍMICA	11
4.2 A MATÉRIA	13
4.3 AS TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA	16
4.4 AS PROPRIEDADES DA MATÉRIA	19
4.5 ELEMENTOS QUÍMICOS E TABELA PERIÓDICA	22
4.6 LIGAÇÕES QUÍMICAS	25
5 COMO POSSO UTILIZAR ESTE MATERIAL?	27
5.1 MEIO ONLINE	27
5.2 MEIO OFFLINE OU IMPRESSO	29
6 CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	32

1 O QUE É ESTE MATERIAL?

Este é um material didático destinado a professores, alunos e interessados no desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino de Química e, mais especificamente, de Química Geral. É resultado de um trabalho de dissertação do curso de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus de Ponta Grossa, intitulado: “Elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando tirinhas e textos explicativos como ferramenta para o ensino de Química”. Seu desenvolvimento foi realizado pelo professor e mestrando Leonardo Wilezelek Soares de Melo, com orientação da professora doutora Elenise Sauer.

A ideia inicial deste trabalho surgiu a partir de um trabalho de conclusão de curso ainda durante a graduação de Licenciatura em Química. Naquele momento, o objetivo foi elaborar tirinhas a partir da plataforma online “ToonDoo” de criação de quadrinhos. Após a experiência acadêmica, a intenção foi continuar e ampliar o tema da pesquisa durante a Pós-Graduação, e ainda evoluir no sentido de elaborar e ilustrar tirinhas por intermédio de mesa digitalizadora, caneta eletrônica e software de arte, construindo assim um material autoral, ao invés de utilizar uma plataforma que disponibilizasse formas e personagens prontos.

O desenvolvimento da proposta durante o mestrado se deu em três principais momentos: elaboração do corpo do material composto por tirinhas, textos explicativos e questões de múltipla escolha; pesquisa e escolha de uma plataforma virtual de compartilhamento adequada para a utilização desse material; e por fim, realização de uma oficina temática como parte prática da pesquisa.

Como resultado desses processos descritos, este material didático, organizado e estruturado para a utilização tanto online quanto impressa, poderá ser utilizado por profissionais e interessados nas relações de ensino e aprendizagem de educação científica e tecnológica, bem como uma metodologia introdutória ao ensino da disciplina de Química Geral.

2 QUAL SUA BASE TEÓRICA?

O referencial teórico apresentado visa subsidiar conceitualmente os temas e a metodologia escolhida para o desenvolvimento da pesquisa que foi realizada como base da estruturação deste material. Aqui, trataremos sobre a importância da leitura para as relações de ensino-aprendizagem, sobre os motivos de se escolher um ambiente virtual para utilização do material, assim como aos conceitos químicos abordados. Começamos pela leitura.

Ler é um ato social. É uma prática que está diretamente ligada à situação a qual se encontra o leitor, assim como ao seu contexto social ou educacional, seu objetivo de leitura e sua história de vida (KLEIMAN, 2004). A leitura não é meramente um conceito, mas um processo que envolve uma pluralidade de peculiaridades referentes tanto ao objeto textual em questão, quanto ao sujeito leitor, e que não pode ser compreendido unicamente através de definições reducionistas.

A importância da leitura para os processos de ensino-aprendizagem em um contexto científico merece destaque, já que a divulgação da ciência, tanto a nível instrucional e educacional quanto a nível cultural, requer que os interessados se apoiem na leitura, e ainda, na compreensão do que se está sendo lido, para que interpretações e construções conceituais possam ser estruturadas cognitivamente por diferentes tipos de leitores.

Compreender é construir significados. Destaca-se aqui que o termo utilizado foi “construir” e não “adquirir” ou “descobrir”. A construção de uma interpretação, como destaca Solé (1996), é parte fundamental do processo de leitura de um texto. Compreender não é sinônimo de ler, como pode parecer ao se empregar despretensiosamente o termo em uma situação dialógica corriqueira, mas é um produto desenvolvido e sustentado por um processo cognitivo que realizamos durante a leitura. Não se pode compreender um texto sem a participação de um leitor ativo durante o processo, assim como não existe leitura ativa sem que haja compreensão do que se está lendo. Essa interpretação dialética é parte capital do processo de leitura como parte de um contexto científico do qual será tratado neste trabalho.

A leitura, todavia, não é realizada apenas por meio de textos ou escritos, mas também por intermédio de imagens. Estas últimas são elementos visuais que podem

e devem ser adequadamente compreendidos com intuito de se construir um determinado conhecimento. Como destaca Sardelich (2006), a leitura de uma imagem, como toda experiência estética, envolve um processo perceptivo que tem por característica a transformação da informação recebida através do conhecimento e da compreensão de códigos presentes no objetivo visualizado.

Um material elaborado, portanto, que utilize tanto de textos quanto de imagens em seu escopo, relacionando constantemente esses dois elementos e não apenas dispondo figuras aleatoriamente e sem lógica por entre elementos textuais, poderá ser uma ferramenta útil para um ensino científico sempre construtivo no sentido de oferecer ao leitor a possibilidade de inferir por si mesmo a partir de seus próprios conhecimentos prévios. A leitura, como processo rico em oferecer mecanismos lógicos e inferenciais, deve ser um processo utilizado como estratégia plural, não ficando engessada em apenas um gênero textual. Além do mais, os meios pelos quais essa leitura pode ser reproduzida também têm importância na proposição de materiais que a utilizem dentro de determinados contextos como o científico.

O LimeSurvey é um exemplo de plataforma de elaboração e produção de ferramentas que podem ser compartilhadas entre leitores e divulgadores de leitura. No caso específico da leitura, o LimeSurvey, que é uma plataforma livre, possibilita a elaboração de questionários *online*, permitindo que mesmo usuários sem proficiência em desenvolvimento de softwares possam utilizar de tal metodologia. Oferece análise estatística dos dados armazenados e exportação dos resultados em diferentes formatos de documentos, inclusive PDF. Está disponível em 49 idiomas. Apesar de ser um software livre, todavia, há um limite 25 de questionários que podem ser elaborados nessa modalidade, sendo que a extrapolação deste número requer o pagamento de uma taxa para a disponibilização de maior quantidade, o que pode trazer erros e problemas no desenvolvimento de uma pesquisa.

Com base nessas ideias principais, falaremos agora sobre como a metodologia desta pesquisa foi desenvolvida para possibilitar a compilação deste material.

3 QUAL A METODOLOGIA DESENVOLVIDA?

O desenvolvimento da pesquisa teve três principais etapas. As fases que fundamentaram a elaboração deste material foram:

- i. Definição dos temas relacionados à introdução à Química Geral a partir da investigação do livro didático “Química na abordagem do cotidiano”, Peruzzo (2006);
- ii. Elaboração do material constituído pelas tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha por meio da utilização de Mesa Digitalizadora Wacom Bamboo e software de desenho Art Rage, e ainda, do ambiente virtual por intermédio da plataforma do LimeSurvey;
- iii. Aplicação da metodologia, através de uma oficina temática, a uma turma de estudantes de graduação do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências, da disciplina de Química Geral e Experimental da UTFPR, campus Ponta Grossa.

Com relação ao primeiro tópico, **sobre a definição dos temas da pesquisa**, esta se deu a partir de investigação do livro “Química na abordagem do cotidiano” de Peruzzo (2006), com o objetivo de verificar quais tópicos poderiam ser abordados para que o intuito de elaborar um material de introdução à disciplina de Química Geral fosse respaldado conceitualmente por uma base referencial sólida. A escolha pelo título se deu pelo já conhecimento do propositor para com o livro e sua característica metodológica.

Foram definidos os seguintes tópicos: “Introdução à Química”, “A Matéria”, “As Transformações da Matéria”, “As Propriedades da Matéria”, “Elementos Químicos e Tabela Periódica” e “Ligações Químicas”. É preciso salientar que, apesar da utilização de um livro didático como material de apoio, a elaboração das tiras, dos textos e das questões foi inteiramente autoral, partindo de iniciativa do propositor. O livro didático serviu como subsídio norteador para o momento criativo, mas não como base substancial de elaboração.

Com relação ao segundo tópico, **sobre a elaboração do material**, este constituído por tirinhas, textos explicativos e questões de múltipla escolha, se deu mediante a utilização de mesa digitalizadora Wacom Bamboo, de caneta eletrônica e de software de ilustração Art Rage Studio. Todas as ilustrações são autorais, tanto em relação aos diálogos quanto às ilustrações, assim como os textos contextualizadores e as questões de múltipla escolha.

Com relação ao terceiro tópico, **sobre a oficina temática desenvolvida**, esta foi realizada na primeira aula do semestre letivo, com alunos da disciplina de Química Geral e Experimental, do primeiro período do curso de graduação de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da UTFPR, Câmpus Ponta Grossa. A oficina foi realizada em um laboratório de informática pertencente ao departamento de Engenharia de Produção do bloco I da universidade. A turma de 44 alunos é dividida em Turma A e B, considerando a capacidades dos laboratórios, sendo então a oficina dividida em dois momentos, com dois grupos A e B com no máximo 22 alunos. Cada sujeito da oficina contou com um computador a sua disposição, com acesso à Internet, sistema operacional Windows 7 e navegador Google Chrome. A duração de cada um dos dois momentos foi de duas aulas de 50 minutos.

4 E O QUE HÁ PARA LER?

O material elaborado na presente proposta, que resultou de momentos criativos autorais e de pesquisa bibliográfica utilizada como referência, é composto por tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha, e no conjunto constitui-se no conteúdo do ambiente virtual de aprendizagem, produto final da pesquisa.

A sequência de apresentação material divide-se em seis seções terciárias de 4.1 a 4.1, em que cada um aborda um tema diferente do ramo da Química selecionado para a presente pesquisa. Para cada tema, a sequência de apresentação é constituída por um título, seguido de uma tira produzida (Figuras 1 à 6), de um texto explicativo e de questões de múltipla escolha.

4.1 INTRODUÇÃO À QUÍMICA



Figura 1: Tirinha sobre o conceito de Química.

A Ciência Química

Mais complexo até do que definir com precisão o que é Química, talvez seja determinar onde ela não está presente. Em nosso sangue, em nossas veias e em toda extensão do nosso corpo. Nos rios que cortam cidades, na vegetação em volta desses rios e na poluição que a ambos destrói. Das células de nosso corpo até a poeira das estrelas, a Química em si, como conjunto de fatos científicos que acontecem independentemente da percepção humana, está presente no universo e em nossas vidas desde que nascemos, ou, melhor dizendo, nós só pudemos nascer porque ela se fez presente possibilitando a vida.

Se você está agora, neste exato espaço de tempo, lendo este texto através da ferramenta tecnológica a qual você tem em mãos, isso se deve a determinados processos químicos que possibilitaram tanto a evolução humana até o momento em que se pudéssemos, biologicamente, desenvolver a capacidade de leitura, quanto até o momento em que pudéssemos, tecnologicamente, produzir uma ferramenta que possibilitasse a reprodução dessa leitura. Portanto, em uma relação sempre dinâmica e interminável, a Química é nosso principal reagente, e dela, somos produto sempre inacabado.

Sendo assim, o nosso objetivo aqui será estudar sobre essa Química que nos permite viver e sobreviver, através das várias teorias e métodos que foram pensados e elaborados por pessoas brilhantes ao longo da história para descrever o universo dessa magnífica Ciência. Já que não podemos dominar essa Química que nos domina, podemos ao menos compreendê-la, transformando as dúvidas e incertezas que nos rodeiam em impulsos para uma vida mais repleta de experimentação e descoberta!

Questão 1: A internet sem fio surgiu no final da década de 90, com o avanço do número de máquinas portáteis, como computadores ou celulares, no dia-dia das pessoas. As redes Wi-Fi utilizadas por nós funcionam por meio da transmissão de informações através de ondas de rádio, que são receptadas por um roteador, que decodifica e emite os sinais recebidos por intermédio de uma antena (Techo, 2015). A partir do texto e de seus conhecimentos, assinale a alternativa INCORRETA:

- a. Ondas de rádio são um tipo de radiação eletromagnética que são produzidas no funcionamento de diversas ferramentas tecnológicas, como rádio, TV, telefones móveis e até mesmo radares.
- b. As radiações eletromagnéticas, assim como outros tipos de radiação, fazem parte do campo de conhecimento científico que é estudado pela Química.
- c. Segundo o texto "A Ciência Química", a Química não tem nenhuma relação com a Tecnologia, já que para se produzir a segunda não é preciso saber nada da primeira.
- d. A fala do professor na tira em quadrinho, que diz que "química é aquilo que faz tudo acontecer", está correta, já que a nossa própria existência como espécie depende de reações químicas que acontecem na natureza e em nosso corpo.
- e. As redes Wi-Fi são um tipo de Internet sem fio que utiliza de um roteador para captar e decodificar ondas de rádio e transmiti-las através de uma antena.

4.2 A MATÉRIA



Figura 2: Tirinha sobre o conceito de matéria.

A Química e a Matéria

Se a Química, como conjunto de fatos científicos, está presente em todo este universo, então a Química, como uma Ciência, tem por objetivo principal estudar e compreender esses fatos. Denominaremos de matéria, então, o conjunto de tudo aquilo será objeto de estudo nessa Ciência, ou seja, tudo o que forma nosso universo.

Sendo assim, para que toda essa matéria possa formar nosso universo, ela deve possuir características convenientes para que o espaço disponível seja ocupado, as quais denominaremos de propriedades da matéria. Além disso, como o espaço universal existente é imensuravelmente grande, para que a matéria possa

ser distribuída por esse espaço, é necessário que ela se transforme, tanto na construção de porções maiores, como na desconstrução dessas grandes porções em partículas microscópicas. Denominaremos de transformações da matéria, portanto, essa capacidade de transformação das características dos materiais existentes no universo.

Pode parecer inacreditável pensar que é função da Química estudar praticamente todas as coisas que existem no espaço, mas isso só demonstra o quanto rica será a experiência de conhecer mais sobre essa magnífica Ciência e descobrir de que maneira tudo o que forma desde os átomos presentes em nossas células mais simples, também forma as mais extraordinárias estrelas as quais conhecemos, e tantas outras que ainda nem imaginamos que existem. Está na Química, portanto, não apenas as respostas para as perguntas que sempre nos fazemos sobre o mundo, mas também as respostas para as questões que ainda nem imaginamos fazer!

Questão 1: VY Canis Majoris é a denominação da maior estrela conhecida pela humanidade. Ela possui um diâmetro de 2,9 bilhões de quilômetros, o que significa que ela é de 1800 a 2100 vezes maior que o nosso Sol. Apesar de seu tamanho, o fato de ela estar morrendo faz com que parte de sua massa esteja sendo despejada em uma nebulosa que encobre sua visão (Mundo Estranho, 2014). A partir dos textos lidos e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta:

- a. Segundo o texto "A Química e a matéria", não é função da Química estudar as propriedades da matéria e as maneiras pelas quais ela se transforma.
- b. Segundo a tirinha em quadrinho, o sentido empregado pelo pai do menino à palavra "matéria", no primeiro quadrinho, é igual ao sentido empregado no segundo quadrinho.
- c. Segundo está informado no texto introdutório à esta questão, o nome da estrela VY Canis Majoris é uma homenagem ao cientista que primeiramente a identificou, que também se chama Canis Majoris.
- d. A moral da história presente na tirinha está no fato de que o menino confundiu o conceito científico de matéria com a utilização cotidiana que se dá à palavra, como um sinônimo de disciplina.

- e. Segundo o texto introdutório à questão, o trecho presente na 5ª linha, que afirma que a estrela está morrendo, está incorreto, já que estrelas são corpos celestes eternos.

4.3 AS TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA



Figura 3: Tirinha sobre o conceito de transformações da matéria.

O universo se transforma

"Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma". Você provavelmente já deve ter ouvido a célebre frase de Antoine Lavoisier sobre conservação de matéria. Clichês à parte, ela resume magistralmente o que veremos sobre matéria. Como já foi discutido, para que esta possa ocupar espaço, é preciso que ela se transforme, de maneira que se distribua e modifique todo o espaço do universo.

E ela pode ser transformada basicamente de duas maneiras: fisicamente e quimicamente. Se alterarmos apenas características físicas dos materiais, como sua forma, sem alterarmos sua composição, então estaremos tratando de uma

transformação física. Em contrapartida, se alterarmos também sua composição, estaremos tratando de uma transformação química.

É por isso que os químicos utilizam constantemente das denominadas "reações químicas", que variam das mais simples às mais cabulosas, para retratar essas mudanças na composição dos materiais. Através da linguagem utilizada nessas reações, que usualmente são resumidas através da simbologia "REAGENTES --> PRODUTOS", podemos verificar que a matéria presente inicialmente em uma reação, a qual denominamos de reagente, é diferente da matéria presente posteriormente, a qual denominamos de produto. Dessa forma, todo o universo é produto das incessáveis reações químicas que transformam praticamente tudo o que existe!

Questão 1: "A _____ é um exemplo de reação química, em que a água e o gás carbônico, a partir da absorção de energia luminosa pelas plantas, são transformados em oxigênio e glicose. É o principal processo de transformação de energia de nossa biosfera e é a partir dela que os organismos _____ retiram o oxigênio necessário para sua respiração." Qual das seguintes alternativas substituiria, respectivamente e de maneira correta, os espaços em branco no texto?

- a. Fotossíntese e não-vivos
- b. Evaporação e autótrofos
- c. Transformação física e heterótrofos
- d. Respiração e Autótrofos
- e. Fotossíntese e heterótrofos

Questão 2: A fala do menino "a transformação química é a mais deliciosa" no quarto quadrinho, retrata a sua percepção com relação à um grupo de propriedades químicas da matéria denominadas de organolépticas, que são as perceptíveis por nossos cinco sentidos. A partir disso, assinale a alternativa correta:

- a. Propriedades organolépticas são características dos materiais ocasionadas sempre por transformações físicas da matéria.
- b. A fala do menino dizendo que a transformação química é a mais deliciosa retrata uma propriedade organoléptica denominada de sabor.

- c. Propriedades organolépticas não possuem nenhum tipo de relação com transformações químicas.
- d. Segundo o texto "O Universo se transforma", transformações físicas são aquelas que alteram a composição dos materiais.
- e. Ao congelarmos uma porção de água, verificamos um exemplo de transformação química, já que a água líquida é transformada em outra substância de composição química diferente denominada de gelo.

então, entre as propriedades da matéria e sua transformação, que o universo pôde evoluir até o ponto atual de sua existência.

Em Química, estudaremos especificamente sobre essas características dos materiais. Veremos, por exemplo, que elas são divididas em dois grandes grupos. Existem as propriedades que estão presentes em todos os tipos de matéria, as quais denominamos de propriedades gerais, como massa e volume. Existem também propriedades que estão presentes em apenas alguns materiais, as quais denominamos de propriedades específicas, como o sabor ou o magnetismo.

Sendo assim, é da relação entre o que a matéria é e no que ela se transforma que tudo no universo, seja ser vivo ou ser inanimado, existe como existe. Portanto, a matéria só se transforma porque ela tem propriedades peculiares, e essas propriedades só existem porque a matéria se transforma!

Questão 1: A partir dos textos lidos e do que você conhece sobre propriedades da matéria, assinale a alternativa INCORRETA:

- a. Alguns metais como o ferro e o níquel são fortemente atraídos por ímãs, fato este que retrata uma importante propriedade física da matéria: o magnetismo.
- b. A densidade de materiais é um exemplo de propriedade física, enquanto que a eletronegatividade é um exemplo de propriedade química.
- c. A composição dos diferentes tipos de matéria não possui nenhuma relação com as transformações as quais essa está sujeita.
- d. A massa é um exemplo de propriedade presente em todos os tipos de matéria, diferentemente do que ocorre com o odor.
- e. A densidade é uma propriedade física que emerge da relação entre a massa e o volume de um determinado material.

Questão 2: Por mais que, no senso comum, quando afirmamos que nos sentimos atraídos por outras pessoas, isso carregue consigo um significado não-científico, bem lá no fundo, todos nós carregamos conosco um pouco de magnetismo, já que as centenas de trilhões de moléculas do nosso corpo funcionam como um conjunto de ímãs biológicos. Isso ocorre porque os átomos que nos constituem contêm prótons com carga elétrica positiva e elétrons com carga elétrica negativa, e estes últimos, enquanto giram em torno do núcleo, criam minúsculos campos magnéticos

que fornecem estabilidade e equilíbrio às nossas moléculas (Superinteressante, 2015). A partir disso e das leituras anteriores, assinale a alternativa correta:

- a. Os átomos que nos constituem estão em equilíbrio graças ao campo magnético criado pelo movimento dos prótons ao redor de seus núcleos.
- b. Segundo a tira em quadrinho, o ato de a menina ter comparado a relação entre ela e seu gato com a atração magnética entre ímãs, se deve ao fato de que seres humanos e felinos possuem campos magnéticos que os estimulam a quererem estar sempre juntos.
- c. O núcleo do átomo é o local onde estão presentes os prótons e os nêutrons, e a eletrosfera é o local onde estão presentes os elétrons.
- d. Materiais metálicos, como produtos de ferro e níquel, são pouco atraídos por ímãs e não possuem o magnetismo como uma propriedade intrínseca.
- e. O magnetismo é uma propriedade específica da matéria, assim como a massa e o volume.

4.5 ELEMENTOS QUÍMICOS E TABELA PERIÓDICA



Figura 5: Tirinha sobre os conceitos de elementos químicos e tabela periódica.

Os átomos e a matéria

Como vimos até aqui, a matéria existente no universo possui características peculiares, denominadas de propriedades. Isso se deve ao fato de que toda essa matéria é constituída por unidades menores denominadas de átomos, que possuem estruturas particulares e características diversificadas, e que, ao se unirem entre si, possibilitam toda a multiplicidade material do universo.

No estudo da Química, aprenderemos que cientistas ao longo da história identificaram esses átomos na natureza e desvendaram suas propriedades, organizando, a partir delas, essa variedade de átomos em um sistema denominado de Tabela Periódica. Cada linha e cada coluna dela seguem uma tendência referente às características atômicas que as formam, sendo que o entendimento de como a tabela é construída é essencial para entendimento de como os átomos se conectam para formar o universo.

Dessa maneira, ao compreender as características de cada átomo presente na Tabela Periódica, organizando assim o conhecimento disponível sobre a química atômica, fica mais fácil entender como a Química forma e transforma o mundo!

Questão 1: A discussão sobre o conceito de átomo acontece desde a Grécia antiga e ainda não se encerrou na ciência atual. Sabe-se, hoje, que a estrutura de um átomo é constituída basicamente por um núcleo, onde estão os prótons e nêutrons, além de uma eletrosfera, onde estão os elétrons. Contudo, com o avanço da tecnologia, pôde-se verificar que essas partículas são formadas por outras partículas ainda menores, e além delas, outros tipos de micropartículas ainda fazem parte da formação de um átomo. A partir disso, assinale a alternativa INCORRETA:

- a. Elétrons são partículas negativas presentes na eletrosfera do átomo, e quando estão em movimento, geram uma corrente elétrica.
- b. O núcleo é a região central do átomo, onde estão presentes os prótons e os elétrons.
- c. O avanço da tecnologia foi fundamental na descoberta dos fatos científicos, como a existência de partículas subatômicas.
- d. A Tabela Periódica foi construída seguindo uma lógica que leva em conta as diferenças e particularidades de cada tipo de átomo.
- e. O fato de, na tira em quadrinho, o menino ter decorado a Tabela Periódica, não significa que ele passou a compreender completamente como utilizá-la.

Questão 2: "Óxidos são compostos químicos formados por um átomo de oxigênio ligado à um outro átomo que seja menos eletronegativo que o oxigênio. São exemplos de óxidos o gás carbônico (dióxido de carbono) e a cal (óxido de cálcio)". A partir dessas informações e da leitura da tirinha, assinale a alternativa correta:

- a. A fala do menino no primeiro quadro, em que ele afirma que havia decorado a Tabela Periódica, comprova que realmente ele passou a dominar essa Ciência por completo.
- b. O fato de o menino não ter encontrado o termo "Óxido" na Tabela Periódica se deve ao fato que esse não tem nenhuma relação com a Química.
- c. Em temperatura ambiente, o óxido de cálcio e o dióxido de carbono estão ambos em estado sólido.
- d. O termo "dióxido" na nomenclatura da molécula de "dióxido de carbono" se deve ao fato que existem dois átomos de oxigênio em sua estrutura, enquanto que a molécula de "óxido de cálcio" é constituído por apenas um.

- e. O fato de o menino não ter encontrado o termo "Óxido" na Tabela Periódica se deve a um mero descuido do mesmo, já que óxidos são elementos químicos pertencentes à mesma família do Oxigênio.

4.6 LIGAÇÕES QUÍMICAS

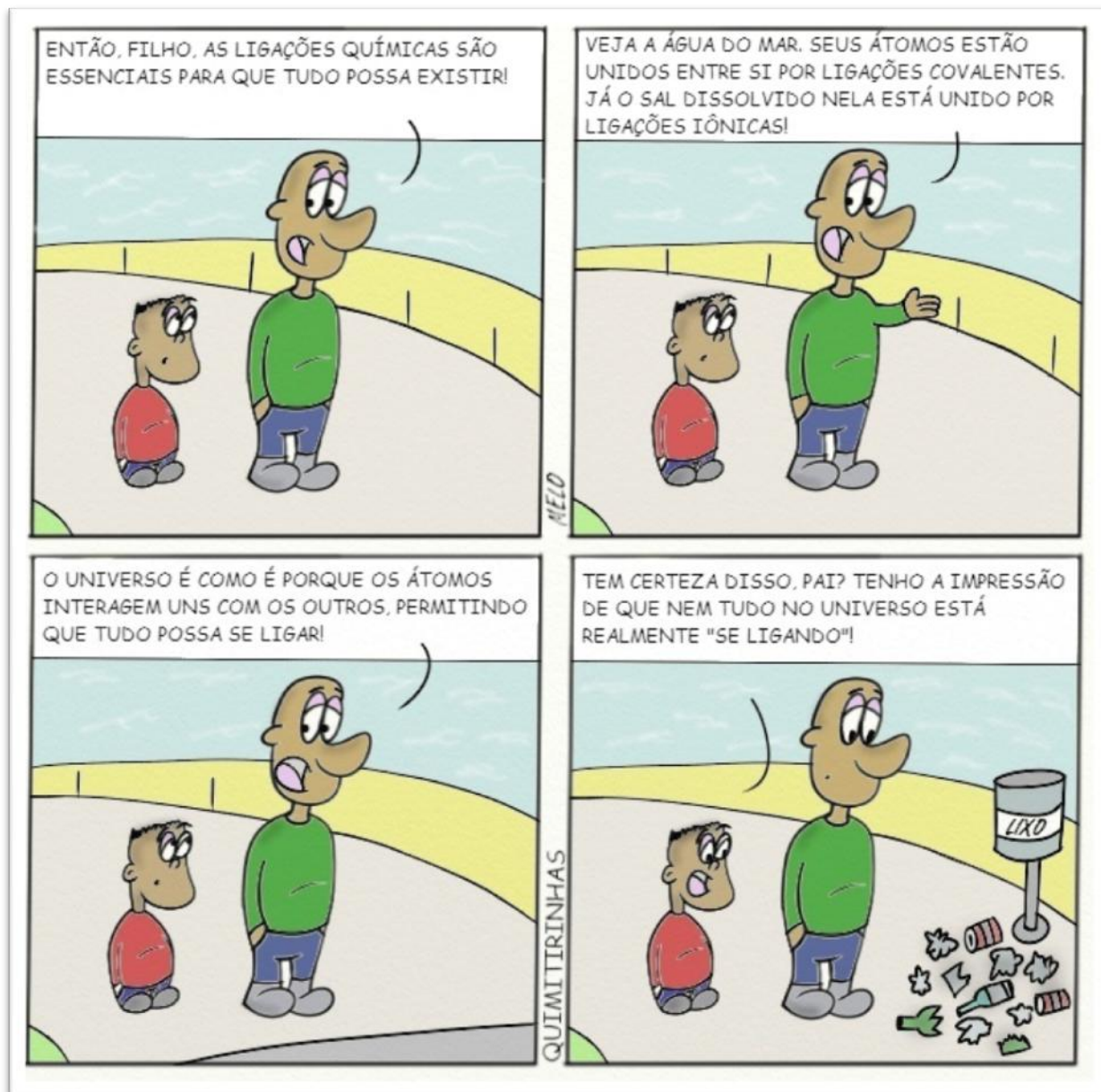


Figura 6: Tirinha referente ao conceito de ligações químicas.

As ligações químicas

Já vimos até aqui que a matéria que forma o universo está em constante transformação. Esse comportamento se deve ao fato de que ela é formada por unidades menores, denominadas de átomos, que podem se ligar devido à propriedades particulares que cada um possui. Descobrimos também que cientistas

desvendaram várias dessas propriedades, e organizaram esses átomos em um sistema denominado de Tabela Periódica.

Essa capacidade que os átomos possuem de se ligar, formando moléculas e compostos que também têm capacidade de se ligar, é chamada de Ligação Química. A água é uma molécula formada pela união de dois átomos de Hidrogênio e um de Oxigênio. O cloreto de sódio é um composto formado pela união de um átomo de sódio e outro de cloro. Essas diferentes substâncias possuem ligações químicas características, tanto na união entre os átomos que as formam, quanto entre a união entre outras possíveis moléculas e compostos.

Portanto, os diferentes tipos de atração que ocorrem entre átomos, moléculas e compostos, também serão objetos de estudo da Química, já que a matéria, objeto central de estudo dessa Ciência, é constituída por múltiplas e variadas unidades menores, os átomos, que estão em constante relação uns com os outros. Para compreender a Química, portanto, não há grande segredo, basta estar sempre ligado!

Questão 1: "São três os principais tipos de ligações químicas. As iônicas ocorrem entre um metal e um não-metal, as metálicas ocorrem entre dois metais e as covalentes, geralmente, entre dois não-metais. As propriedades características de cada átomo é que definem que tipo de ligação eles realizarão". A partir disso e das leituras anteriores, assinale a alternativa INCORRETA:

- a. A ligação química que forma o cloreto de sódio é iônica, já que tal composto é formado pela união entre um metal (o sódio) e um não-metal (o cloro)
- b. Um exemplo de ligação metálica é a união entre o cobre e o estanho para a formação da liga de bronze.
- c. O sentido utilizado pelo menino para a expressão "se ligar", no quarto quadrinho, é o mesmo ao utilizado para se tratar de uma ligação química, já que ele está se referindo a átomos que não têm capacidade de se ligar.
- d. A água do mar é uma solução formada basicamente por água e diversos sais, dos quais o cloreto de sódio é o mais abundante.
- e. As ligações covalentes têm por tendência a formação de estruturas eletronicamente neutras, como é o caso da água. Já as ligações iônicas têm por tendência a formação de compostos iônicos.

5 COMO POSSO UTILIZAR ESTE MATERIAL?

A utilização deste material didático poderá ser realizada por meio *online* e impresso. Os profissionais que tiverem em seu ambiente de trabalho ou de ensino a disponibilidade de utilização de computadores com acesso a internet, poderão acessar o blog <http://quimitirinhas.blogspot.com.br> e proceder com a resolução do material no próprio ambiente virtual.

Entretanto, dado que a realidade da educação no país nem sempre permite que uma estrutura tecnológica adequada esteja à disposição do profissional de educação, há a possibilidade de utilização impressa ou mesmo *offline*, por meio da disponibilização do material em formato PDF via CD-ROM. Falaremos mais sobre como proceder nos dois casos.

5.1 MEIO ONLINE

Você poderá acessar a plataforma do ambiente virtual desenvolvido nesta pesquisa por meio do blog Quimitirinhas (<http://quimitirinhas.blogspot.com.br>). Os links para acessar a plataforma virtual estarão disponíveis na primeira página do blog, identificados em seção “Atividade Química Geral e Experimental” (Figura 7).

Atividade Química Geral e Experimental

1) Questionário Inicial

<http://quimitirinhas.limequery.com/index.php/788178/lang-pt>

2) Iniciando a Química

<http://quimitirinhas.limequery.com/index.php/717437/lang-pt>

3) A matéria

<http://quimitirinhas.limequery.com/index.php/631371/lang-pt-BR>

4) Transformações da matéria

<http://quimitirinhas.limequery.com/index.php/699858/lang-pt-BR>

5) Propriedades da matéria

Figura 7: Links de acesso da plataforma virtual do LimeSurvey.

Cada fase do material elaborado está disposta sequencialmente, sendo identificadas numericamente:

1. Questionário inicial
2. Iniciando a Química
3. A matéria
4. Transformações da matéria
5. Propriedades da matéria
6. Elementos químicos e tabela periódica
7. Ligações químicas
8. Questionário final

Você deve selecionar cada seção na ordem disposta. Ao clicar nos links de cada parte identificada, a página é imediatamente direcionada para a plataforma de resolução do LimeSurvey. Primeiramente, uma página introdutória e explicativa deverá aparecer. Você deverá apenas selecionar a opção “Seguinte” no fim da página. Em seguida, você será direcionado até a página de resolução do material e, ao finalizá-la, é só clicar na opção “Submeter”, também no fim da página.

Pronto. É só voltar até ao blog e selecionar a próxima seção na página do blog e continuar até o término de todas elas, de 1 a 8. Para verificar as respostas, basta solicitar no blog mediante a um comentário deixado na seção “Atividade Química Geral e Experimental” que enviaremos para você um feedback sobre seu rendimento.

Se você for profissional de educação e estiver interessado em aplicar esta metodologia em seu próprio contexto de aprendizagem, poderá criar seu próprio ambiente virtual se cadastrando no site do LimeSurvey. O site está disponível em língua inglesa e basta se cadastrar para ter acesso à opção de administração e elaboração de questionários. Basta deixar a criatividade fluir.

5.2 MEIO OFFLINE OU IMPRESSO

Há também a opção de utilização *offline* ou impressa. Essa possibilidade é válida para àqueles que não possuem condições estruturais e tecnológicas em seu ambiente de trabalho para utilizar de ferramentas *online*, ou mesmo a habitualidade de trabalhar com mídias digitais.

Para isso, o material será disponibilizado em formato PDF em CD-ROM. Dessa maneira, poderá ser impresso para sua utilização de maneira mais tradicional em sala de aula, e aplicado como avaliação investigativa, atividade complementar ou lista de exercícios. Nesse caso, o professor em questão será livre para aplicar a metodologia da maneira que lhe for mais acessível. Poderá ainda ser utilizado em salas de informática que não possuam acesso à internet, sendo a leitura realizada mediante apenas a existência de um leitor de PDF no computador em questão.

Os questionários inicial e final utilizados no desenvolvimento desta pesquisa podem ser utilizados por aqueles que possuem o intuito de empregar a mesma metodologia utilizada em seu próprio contexto de ensino. Para o questionário inicial, portanto, temos as seguintes questões:

- 1) O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?
- 2) O que é matéria?
- 3) O que é átomo?

- 4) O que é tabela periódica?
- 5) O que são ligações químicas?
- 6) Você já trabalhou com tiras em quadrinhos anteriormente? Se sim, onde? Comente brevemente como foi esta experiência.

E para o questionário final, temos:

- 1) O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?
- 2) O que é matéria?
- 3) O que é átomo?
- 4) O que é tabela periódica?
- 5) O que é ligação química?
- 6) O que mais lhe chamou atenção durante a realização desta oficina? Opções: visual; caráter motivacional; resolução através do computador; facilidade de compreensão; interdisciplinaridade; relação com o cotidiano; caráter bem-humorado.

Essas questões podem ser tanto utilizadas para a realização de um diagnóstico relacionado aos conhecimentos trazidos pelos estudantes, como também para a contextualização de conceitos retratados em uma aula ou em uma avaliação.

6 O QUE SE PODE CONCLUIR SOBRE ESTE MATERIAL?

A utilização de mídias digitais em um contexto científico de ensino pode ser satisfatória e construtiva, como por exemplo, por intermédio da elaboração de ambientes virtuais de aprendizagem.

No caso desta pesquisa, a utilização do material elaborado foi bem-sucedida, com ressalvas feitas em relação à escolha da plataforma virtual utilizada. Apesar de a experiência ter sido produtiva, gerando resultados satisfatórios metodologicamente, as limitações impostas pela utilização da versão livre da plataforma do LimeSurvey podem tornar sua utilização problemática em um contexto que demande resultados quantitativamente mais numerosos e precisos.

A dependência de espaços ou ferramentas tecnológicas que nem sempre estão disponíveis em determinados ambientes de ensino, como um laboratório de informática com acesso irrestrito à internet, principalmente analisando uma possível utilização da metodologia no ensino básico e público, pode restringir a escolha por tal metodologia por outros profissionais de educação.

Contudo, como o material a ser disponibilizado caracteriza-se também por permitir sua utilização impressa ou *offline*, como em um formato de avaliação tradicional, a superação dessas limitações tecnológicas pode ser alcançada pelo viés diverso da aplicação deste material.

REFERÊNCIAS

LIMESURVEY, <http://www.limesurvey.org>

KLEIMAN, Angela. Abordagens da leitura. **Scripta**. Belo Horizonte, v. 7, n. 14, p. 13-22, 1º sem. 2004

SOLE, Isabel. **Estratégias de leitura**. Ed. Penso. 6ª edição. Tradução: Claudia Schilling. Porto Alegre, 2014.

SARDELICH, Maria Emilia. Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa. **Cad. Pesqui.**, São Paulo , v. 36, n. 128, p. 451-472, Aug. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742006000200009&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em maio de 2016.

PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, vol. 1, ed moderna, 4ª edição. São Paulo, 2006

QUIMITIRINHAS, <http://quimitirinhas.blogspot.com.br>