

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LEONARDO WILEZELEK SOARES DE MELO

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

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2016

LEONARDO WILEZELEK SOARES DE MELO

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

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Elenise Sauer

PONTA GROSSA

2016

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.4/17

M528 Melo, Leonardo Wilezelek Soares de

Elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando tirinhas e textos explicativos como ferramenta para o ensino de química. / Leonardo Wilezelek Soares de Melo. – 2017.

78 f : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Elenise Sauer

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2017.

1. Leitura. 2. Ensino auxiliado por computador. 3. Química (Estudo e ensino). I. Sauer, Elenise. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 112/2016

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

por

Leonardo Wilezelek Soares de Melo

Esta dissertação foi apresentada às **09 horas** do dia **18 de novembro** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof^a. Dr^a. Elizabeth Weinhardt de Oliveira
Scheffer (UEPG)**

**Prof^a. Dr^a. Silmara Aparecida de Lima
(UTFPR)**

**Prof^a. Dr^a. Elenise Sauer (UTFPR) –
*Orientador(a)***

Visto do Coordenador

**Prof^a. Dr^a. Eloisa Aparecida Silva Avila de
Matos**
Coordenadora do PPGECT- Mestrado

Dedico este trabalho à minha família pelo
apoio demonstrado durante o tempo de
pós-graduação

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, meu pai Adilson, minha mãe Gabriela, meu avô Dorival, minha avó Ana e meu irmão Rhyan, pelo apoio moral, financeiro e emocional demonstrados durante os últimos anos para com minha vida acadêmica e profissional, que sem os quais este trabalho não teria sido possível.

Agradeço à minha orientadora, Elenise Sauer, pelo apoio profissional e acadêmico demonstrado durante o decorrer das aulas, dos trabalhos e da elaboração desta proposta, auxílio essencial para que tudo decorresse da melhor maneira possível.

À minha namorada Marcelle pelo apoio emocional e humano durante as fases da pesquisa e das correções, e pela companhia sempre fonte de inspiração criativa e de energia.

Aos colegas de mestrado pelo companheirismo durante o decorrer das aulas nos últimos semestres letivos e pelo ambiente agradável construído.

Aos professores de mestrado nesses últimos dois anos que contribuíram para a construção de meus conhecimentos e de minha aprendizagem até o presente momento.

Aos meus professores e orientadores no curso de bacharelado em Química Industrial e Licenciatura em Química, Edimir Andrade Pereira e Henrique Emílio Zorel Junior, que foram os primeiros a demonstrar apoio à ideia desta proposta e a incentivar seu estudo, aplicação e ampliação ainda durante a graduação.

Por fim, a todos os amigos que construí nos últimos anos, que foram essenciais para que minha personalidade e meu perfil profissional pudessem evoluir construtivamente até o presente momento.

A imaginação não é mais do que a
pessoa arrebatada nas coisas
(Gaston Bachelard)

RESUMO

MELO, Leonardo Wilezelek Soares de. **Elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando tirinhas e textos explicativos como ferramenta para o ensino de Química.** 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

Ler é um ato social que tem relação direta com a história de vida das pessoas. Para uma leitura proficiente, contudo, é preciso que o leitor em questão traga consigo uma gama de conhecimentos armazenados para que sua capacidade de realização de inferências seja concisa e ele possa construir novos conhecimentos a partir do que ele já sabe e do que ele deseja assimilar a partir da leitura. Para tal, as relações de ensino-aprendizagem as quais esse leitor está envolvido devem ser plurais de tal maneira que os seus objetivos de leitura não sejam engessados por métodos que possam transformar sua aprendizagem por meio da leitura em um dogma metodológico reducionista. A busca pela pluralidade fundamenta o cerne desta pesquisa, que teve por objetivo elaborar um ambiente virtual de aprendizagem composto por tirinhas, textos explicativos e questões para o ensino de química. Os conteúdos abordados foram selecionados a partir de investigação bibliográfica, e essa seleção embasou a produção do material quanto a uma sequência conceitual que permitisse uma leitura acessível a diferentes perfis de leitores. Uma oficina temática foi realizada envolvendo estudantes no desenvolvimento da metodologia proposta, em que os resultados gerados possibilitaram levantar conhecimentos prévios da visão geral de estudantes ingressantes no estudo na disciplina de Química Geral, os quais subsidiaram a seleção da ênfase conceitual a ser desenvolvida durante o semestre letivo. Evidenciaram contribuição nas relações de ensino-aprendizagem pela capacidade de fornecer subsídios conceituais aos resolutores ao mostrar que tal metodologia pode ser útil em contextos de introdução a conteúdos e aulas iniciais de química, ao apresentar efetividade do material elaborado no universo acadêmico em questão. Ressalva deve ser feita à plataforma do Lime Survey escolhida como ambiente virtual, quanto ao número de questionários disponíveis que conduziu a limitações metodológicas.

Palavras-chave: Leitura. Tirinhas. Textos explicativos. Ensino de Química.

ABSTRACT

MELO, Leonardo Wilezelek Soares de. **Elaboration of an open-source learning platform using comics and callouts as tool for teaching chemistry**. 2016. 78 p. Dissertation (Master's Degree in Teaching of Science and Technology) - Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2016

Reading is a social act that is directly related to the history of life. For a proficient reading, however, it is necessary that the player in question brings with it a range of stored knowledge to your inferences realizability is concise and it can build new knowledge from what he knows and what he wants to assimilate from the reading. To this end, the teaching-learning relationships which this reader is evolvido should be plural so that their reading goals are not plastered by methods that can transform their learning by reading on a reductionist methodological dogma. The search for the plurality was the center of this research, which aimed to develop a open-source learning platform composed of strips, callouts and issues for chemistry teaching. The content covered were selected from literature search, and this selection based the production of the material as a conceptual sequence that allow a handy reading the different profiles of readers. A thematic workshop was held involving students in the development of the proposed methodology, which the results generated allowed up prior knowledge of the overview freshmen in the study in the discipline of General Chemistry, which lead to the selection of conceptual emphasis to be developed during the semester. Evidenced contribution in teaching-learning relationships the ability to provide conceptual subsidies solvers to show that this methodology can be useful in contexts introduction to content and initial classes of chemistry, the present effectiveness of the material produced in the academic world in question. Caveat is made to the limesurvey platform chosen as the virtual platform, as the number of available questionnaires that led to methodological limitations.

Keywords: Reading. Comics. Callouts. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre leitura, compreensão e conhecimento de mundo.....	19
Figura 2: Mesa digitalizadora Wacom Bamboo e caneta eletrônica.....	36
Figura 3: Interface inicial do Software Art Rage Studio.	37
Figura 4: Laboratório de informática onde a oficina foi realizada	39
Figura 5: Momento da resolução da proposta na Turma A	41
Figura 6: Momento da resolução da proposta na Turma B	42
Figura 7: Página inicial de administração da plataforma do Lime Survey	43
Figura 8: Tirinha sobre o conceito de Química.....	47
Figura 9: Tirinha sobre o conceito de matéria	49
Figura 10: Tirinha sobre o conceito de transformações da matéria.....	51
Figura 11: Tirinha sobre o conceito de propriedades da matéria	54
Figura 12: Tirinha sobre os conceitos de elementos químicos e tabela periódica.	57
Figura 13: Tirinha referente ao conceito de ligações químicas.	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados obtidos da questão “ <i>O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?</i> ”	63
Tabela 2: Resultados obtidos da questão “O que é matéria?”	64
Tabela 3: Resultados obtidos da questão “O que é átomo?”	65
Tabela 4: Resultados obtidos da questão “O que é tabela periódica?”	67
Tabela 5: Resultados obtidos da questão “O que é ligação química?”	68
Tabela 6: Resultados obtidos do questionário final.	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
2 A LEITURA E O ENSINO DE QUÍMICA	15
2.1 LEITURA TEXTUAL E LEITURA IMAGÉTICA	15
2.1.1 Leitura Textual	15
2.1.2 Leitura Textual e Compreensão	16
2.1.3 Leitura Imagética	21
2.2 A RELAÇÃO ENTRE LEITURAS TEXTUAL E IMAGÉTICA	22
2.2.1 A Leitura e Os Gêneros Textuais	26
2.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO: A COMUNICAÇÃO NA LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS	28
3 O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE QUÍMICA GERAL	31
3.2 MOMENTOS DA PESQUISA	34
3.2.1 Investigação em Livro Didático de Química Geral	35
3.2.3 Desenvolvimento da Metodologia Proposta Mediante Oficina Temática	38
3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS	43
4 PRODUTO E RESULTADOS DA PESQUISA	46
4.1 A ELABORAÇÃO DOS TEXTOS, TIRAS E QUESTÕES COMO PRODUTO DA PROPOSTA DESENVOLVIDA	46
4.1.1 Material Referente ao Tema “Introdução à Química”	46
4.1.1.1 Tirinha Referente ao Tema: “Introdução à Química”	46
4.1.1.2 Texto: A Ciência Química	47
4.1.2 Material Referente ao Tema “A matéria”	48
4.1.2.1 Tirinha Referente ao Tema “A matéria”	49

4.1.2.2	Texto: A Química e a Matéria	49
4.1.3	Material Referente ao Tema “As Transformações da Matéria”	51
4.1.4.1	Tirinha Referente ao Tema “As Transformações da Matéria”	51
4.1.4	Material Referente ao Tema “As Propriedades da Matéria”	54
4.1.4.1	Material Referente ao Tema “As Propriedades da Matéria”	54
4.1.4.2	Texto: As Características dos Materiais.....	55
4.1.5	Material Referente ao Tema “Elementos Químicos e Tabela Periódica”	57
4.1.5.1	Tirinha Referente ao Tema “Elementos Químicos e Tabela Periódica”	57
4.1.5.2	Texto: Os Átomos e a Matéria	57
4.1.6	Material Referente ao Tema “Ligações Químicas”	60
4.1.6.1	Tirinha Referente ao Tema “Ligações Químicas”	60
4.1.6.2	Texto: As Ligações Químicas	61
4.2	RESULTADOS OBTIDOS DO DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA NA OFICINA TEMÁTICA E SUA DISCUSSÃO	62
4.2.1	Resultados Obtidos da Questão: “O Que é Química e Qual a Relação Desta com a Ciência?”.	62
4.2.2	Resultados Obtidos da Questão: “O Que é Matéria?”	64
4.2.6	Resultados Obtidos da Questão Final	69
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

A leitura é um ato social e também um mecanismo de construção conceitual que está diretamente ligada à compreensão de algum tipo de elemento textual ou visual (KLEIMAN, 2004). Por meio dela, um sujeito pode não apenas decifrar códigos ou símbolos, mas também construir significações convenientes aos objetivos do ato de ler, de modo que compreender o que está se lendo torna-se fator fundamental para que o processo de leitura seja construtivo.

Para tal, a realização de inferências é um mecanismo consequente ao sujeito da leitura, já que para se ler bem, conforme destaca Dell'Isola (1988), de forma a compreender o que está sendo lido, é preciso antes conhecer algo relacionado à temática de leitura. Dessa maneira, é possível gerar informações novas a partir do que já se sabe e da informação que está sendo lida e adquirida. Para isso, é preciso que haja uma gama de conhecimentos prévios adquiridos pelo leitor de forma que ele possa sempre confrontar esse conjunto de informações a fim de gerar tais inferências.

Entretanto, em um contexto científico como no ensino de Química, nem sempre é possível esperar que um leitor construa por si mesmo conhecimentos mesmo minimamente adequados para que o processo inferencial seja conciso. Por se tratar de uma modalidade de conhecimentos que nem sempre pode ser adquirida através de uma aprendizagem empírica de mundo, como é o caso de alguns conceitos da disciplina de Química, muitas vezes abstratos e não-palpáveis, é necessário que tais conhecimentos sejam fornecidos previamente para que o estabelecimento de uma leitura construtiva seja respaldado por subsídios conceituais cognitivamente acessíveis.

Sendo assim, estratégias plurais, que estejam além de uma utilização tradicionalista de ferramentas didáticas e metodologias de ensino, como a aplicação conjunta de textos explicativos e tiras em quadrinhos, combinando o uso tanto da linguagem textual como da linguagem imagética, além da leitura através de meios de aprendizagem informais, como um computador com acesso à internet, são apropriados a um ensino científico que forneça ao sujeito de aprendizagem uma possibilidade maior de construir autonomamente seus conhecimentos, não transformando a aprendizagem em um meio de saber apenas aquilo que lhe é indicado a saber e do modo como lhe é indicado a fazer.

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.

Esse perfil autoral que caracterizou a presente proposta requisitou do propositor não apenas um perfil interessado em utilizar ferramentas ou metodologias que transcendam ao ensino tradicional, mas também uma capacidade inventiva e criativa para aplicar os próprios conhecimentos na elaboração do material, dos textos e enredos, como também na própria concepção dos desenhos e ilustrações.

O ensino científico retratado por meio de quadrinhos autorais foi pouco ou não encontrado na literatura nos últimos quatro anos. Os trabalhos existentes verificados concentram-se na utilização de tirinhas ou histórias já prontas, ou no incentivo à criação pelos próprios alunos. Nessa linha, Aquino et al. (2015) utilizaram de histórias em quadrinhos como metodologia de ensino de modelos atômicos e também elaboram o próprio roteiro, todavia, as ilustrações não foram realizadas pelos propositores.

Sendo assim, entende-se que a elaboração de um material introdutório à disciplina de Química Geral utilizando tirinhas, textos explicativos e questões de múltipla escolha, e sua disponibilização livre em meio virtual, apresenta grande relevância para que outros profissionais de ensino de Química utilizem-no para fins educacionais. Desse modo, há necessidade de discussão a partir dos resultados obtidos em aplicação da atividade em um ambiente de ensino, objetivando uma compreensão referente às possibilidades pelas quais a metodologia possa ser utilizada em contextos diversos de ensino-aprendizagem, de maneira a verificar as características, limitações, contribuições e possibilidades de utilização deste tipo de ferramenta.

Considerando os argumentos apresentados, o problema de pesquisa centrou-se em: qual a validade que a elaboração de uma metodologia fundamentada na elaboração de um ambiente virtual que utilizou da leitura de diferentes tipos textuais,

tais como tiras em quadrinhos e textos explicativos, tem no intuito de avaliar e fornecer conhecimentos prévios como introdução ao ensino de Química Geral?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem fundamentado na leitura de tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha, como metodologia de ensino de Química Geral.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um material fundamentado em tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha, disponibilizando-o em um ambiente virtual de aprendizagem, como proposta de metodologia para o ensino de Química;
- Avaliar a funcionalidade da metodologia proposta por meio de aplicação em oficina temática, em laboratório de informática, com turma de alunos ingressantes no ensino superior;
- Analisar as possíveis contribuições da ferramenta e da metodologia produzidas para as relações de ensino-aprendizagem no ensino de Química Geral.

2 A LEITURA E O ENSINO DE QUÍMICA

O referencial teórico apresentado visa subsidiar conceitualmente os temas e a metodologia escolhida para o desenvolvimento da pesquisa realizada, e está em três seções.

Na primeira delas, apresenta-se uma diferenciação conceitual entre leitura textual e leitura imagética, numa abordagem estratificada topicamente em leitura textual, leitura textual e compreensão, e leitura imagética, bases fundamentais para o material elaborado.

Na segunda, apresenta-se a relação entre os tipos de leitura abordados - textual e imagética - os quais intencionam promover uma contextualização ao leitor, ou utilizador da metodologia, em relação aos fundamentos que caracterizam os conhecimentos necessários para que se desenvolva a construção do conhecimento por meio dessas leituras. Apresenta-se também a diferença das bases epistemológicas e biológicas desses tipos de leitura, e dos gêneros textuais retratados.

Na terceira, faz-se destaque às novas mídias digitais e ao desenvolvimento dessas paralelamente à evolução do ensino científico. Tem-se aqui, então, um aporte a o que motivou a escolha de um recurso virtual para aplicação do material produzido, e ainda a seu funcionamento e características principais.

2.1 LEITURA TEXTUAL E LEITURA IMAGÉTICA

2.1.1 Leitura Textual

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.

Ler não é apenas um mecanismo de decodificação, mas um procedimento de construção, ou ainda, de produção, que transcende a simples reprodução de informações, como disserta Dell'Isola (1988). O processo de leitura não se encerra na relação entre leitor e informação, mas supera a barreira visual e alcança o patamar imaginativo do sujeito, sobrepujando qualquer tentativa de atribuição mecânica ao ato de ler. Por mais que haja, em um texto ou em um símbolo, códigos dos quais se faz necessário a identificação ou decodificação por parte do leitor, o processo não se encerra nesta fase.

A evolução do processo de leitura transforma a maneira como o sujeito percebe e distingue esses códigos, como discute Gabriel (2006). Se, em um primeiro momento, o que o leitor visualiza é somente uma espécie de simbologia decodificada no formato de um conjunto de letras e, por consequência, de palavras, ao passo que ele desenvolve sua capacidade de letramento, essa simbologia é dissolvida por seu desenvolvimento como leitor e o que ele passa a extrair então são significações, que possibilitam a atribuição própria de sentidos aos diferentes tipos de linguagem dos quais ele tem contato.

Isso implica que o leitor em questão, como discorre Solé (1996), deve ser um participante ativo na examinação de um texto, já que, como o valor da leitura está fora dela mesma, ou seja, está em sua utilidade, quem lê algo o faz com finalidades particulares e subjetivas: um devaneio; a busca por informação; o seguimento de instruções; ou mesmo a apreciação um texto singular. Essa peculiaridade com relação aos objetivos da leitura evidencia certo relativismo no ato de ler, uma vez que um mesmo texto pode acarretar diferentes compreensões por parte de diferentes leitores. Ademais, como nenhum texto será exatamente igual a outro, tanto com respeito ao conteúdo como em relação à estrutura, essa diferenciação nas características textuais evidencia a pluralidade de perspectivas associadas à leitura.

Contudo, como o objetivo deste trabalho tem relação mais específica ao ensino científico, ou, mais especificamente, à leitura como parte de um contexto científico, a abordagem será centrada numa finalidade mais estrita da leitura: a compreensão.

2.1.2 Leitura Textual e Compreensão

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.

O processo cognitivo realizado na construção de uma estrutura mental adequada para a compreensão de um texto, como sugere Gabriel (2006), pode ser prejudicado por alguns fatores, como falta de habitualidade com a simbologia textual ou mesmo uma carga insatisfatória de conhecimentos prévios. Todavia, a superação isolada destes fatores por um leitor também não garante a compreensão plena de um texto, já que a relação construtiva existente entre leitura e compreensão obriga o sujeito da leitura a adquirir uma postura sempre dinâmica com relação ao texto e a seus conhecimentos individuais, para que a identificação dos diversos fatores que sustentam o ato de ler seja possibilitada pela compreensão.

Portanto, se para ler bem é preciso, primordialmente, compreender, para compreender é preciso antes conhecer. É o que Koch (1997) definira como conhecimento enciclopédico e como conhecimento de mundo. Todo tipo de informação arquivada na memória do leitor, seja adquirida por uma instrução formal, seja assimilada informalmente, tem importância no processo de compreensão textual, já que é a partir do que se conhece que se torna possível descobrir ou identificar as lacunas presentes na estrutura textual, para que então se definam e se utilizem de estratégias de compreensão convenientes a cada diferente tipo de texto e a cada contexto de leitura.

Sobre o conhecimento de mundo, ainda, Vygotsky (2002) destaca que seu processo de aprendizagem é construído através de uma relação dinâmica que parte do meio social ou externo, o qual o sujeito de aprendizagem tem contato durante toda sua vida, para o meio interno ou intra-psicológico. Além disso, a construção desses

conhecimentos pode dar-se basicamente de duas maneiras diferentes: espontaneamente, partindo de uma iniciativa subjetiva do indivíduo; e não-espontaneamente, em que os conceitos e informações são transmitidos primordialmente pelos meios sociais e não são assimilados naturalmente.

A partir desse ponto de vista, percebe-se que a presença de conhecimentos não-espontâneos é recorrente quando se trata especificamente de educação científica, já que o caráter abstrato de conceitos e conteúdos, como os existentes no ensino de física ou de química, dificulta que a compreensão possa ser concebida autonomamente, sem a presença de informações peculiares externas que sirvam como sustentação para uma construção conceitual satisfatória. Existe uma diferença existente entre o aprendizado do conceito de números e quantidade, ou o entendimento do som das palavras e sua relação com a escrita, situações estas em que o sujeito até pode construir espontaneamente significações, mesmo que primitivamente, e o aprendizado do conceito de átomo, em que não é possível descobrir ou perceber subjetivamente o que é um elétron ou um núcleo atômico.

Então, como a compreensão de um texto se dá de maneira em que o que atribuímos como objetivos de leitura e o que carregamos como conhecimentos prévios sobre o tema da leitura, como destaca Solé (2014), estejam em dinâmica relação, em um contexto científico específico, os conhecimentos prévios carregados pelo leitor necessitam ser construídos devidamente a partir de informações convenientes fornecidas por um texto, por uma fala ou por qualquer ferramenta comunicativa externa ao leitor.

Para tal, não basta que a informação auxiliar, como a transmitida por um texto explicativo, esteja apenas bem redigida e estruturada, mas é necessário também que o que se conhece sobre o tema do texto esteja em concordância com os objetivos atribuídos para com o mesmo. A cultura na qual o leitor esteve inserido durante sua vida provavelmente estará diretamente ligada à escolha que o mesmo fará por um determinado tipo de leitura, e o que ele conhece sobre essa cultura também deverá interferir na construção de sua compreensão textual.

Sendo assim, a leitura de mundo e a leitura da palavra não devem ser concebidas separadamente, mas em uma relação dinâmica na qual a experiência de vida do educando, como sugere Freire (1989), e não unicamente a do educador deve ter papel central no processo de formação do leitor. Tal observação, por mais trivial que possa parecer, nem sempre é tratada com devido cuidado no cotidiano da

educação científica, já que a dificuldade existente em se medir o conhecimento prévio do estudante induz o educador a, muitas vezes, extrapolar os limites da informação transmitida *a priori*, obstruindo a tomada de iniciativa por parte do educando.

A partir da ideia da relação dinâmica entre os processos de leitura de mundo e leitura da palavra sobre a qual disserta Freire (1989), e dos conceitos sobre conhecimentos prévios da qual discorre Vygotsky (2002), elaborou-se o esquema demonstrado na Figura 1, em que a relação entre leitura, compreensão e conhecimento de mundo ficou exemplificada. Tudo o que se conhece sobre o mundo é parte fundamental do processo de compreensão das coisas, que, por consequência, é base elementar na formação de um bom leitor.

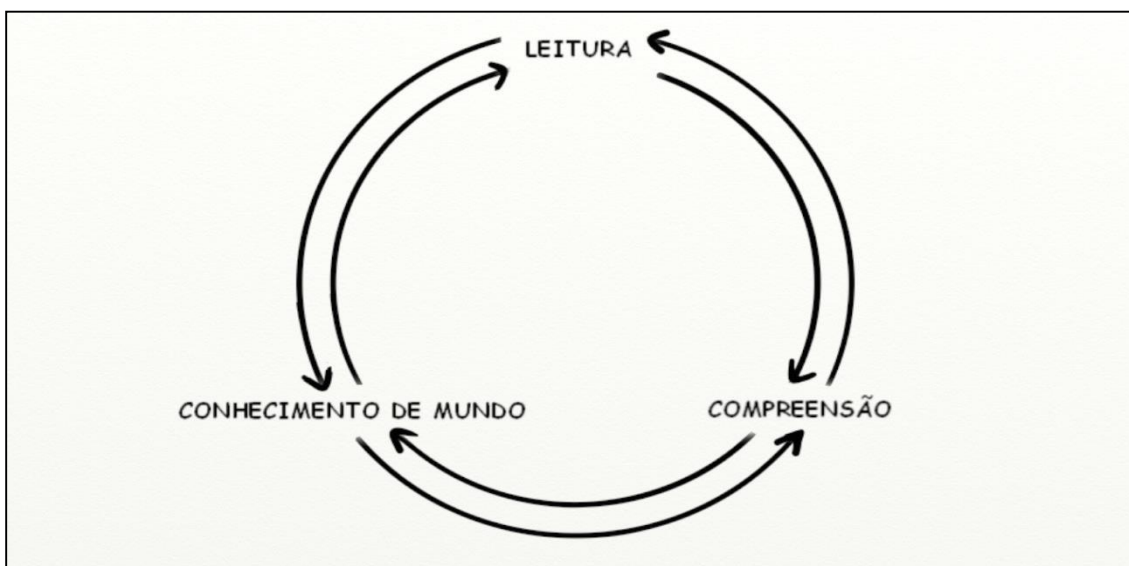


Figura 1: Relação entre leitura, compreensão e conhecimento de mundo

Fonte: Autoria própria

Levando em consideração que a estruturação de um texto em um contexto científico traz, muitas vezes, conceitos sobre os quais o leitor não tem conhecimento ou vivência mínima necessária para ao menos deduzir intuitivamente algum tipo de entendimento, a capacidade de compreensão de significados pode tornar-se limitada. Como destaca Kleiman (1985), conhecer palavras significa também conhecer fatos aliados ao que elas fazem referência e ao que elas implicam, de forma que, se um leitor não está minimamente ambientado ao contexto do que está sendo lido, o texto

passará a ser um ente ilegível constituído por um amontoado de palavras não-inferíveis.

Para superar uma possível limitação no processo de compreensão, portanto, o processo de realização de inferências se torna ferramenta necessária para a compreensão de um texto, principalmente em um contexto científico. Como discorre Dell'Isola (1988), "Inferência é um processo cognitivo que gera uma informação semântica nova, a partir de uma informação semântica anterior, em um determinado contexto". Nesse sentido, inferir é uma ação que tem por característica a elaboração de um pensamento e, como consequência, a formalização de um raciocínio sobre um determinado tema, sendo dessa maneira um subsídio cognitivo para a compreensão textual.

O processo inferencial não é um ente objetivo presente em um texto, mas uma operação realizada pelo leitor durante ou após o ato de ler e que é influenciada não apenas pelas informações contidas no objeto da leitura, mas também pelo conhecimento de mundo e por informações extratextuais recolhidas ou armazenadas pelo leitor, com o objetivo de preencher os vazios textuais durante a leitura.

Contudo, o universo da realização de inferências é plural. Tal como destaca Kintsch e Van Dikj (1983), não há um consenso sobre se o processo inferencial é parte inerente da compreensão textual ou se é uma ação que ocorre após essa última, ou ainda, em qual desses momentos os diferentes tipos de inferência podem ocorrer. A inferência requerida para verificar a coerência de um texto é um exemplo que deve ser concomitante à compreensão. Em contrapartida, a inferência elaborativa não necessariamente ocorre durante a compreensão, podendo ocorrer também após a essa última, já que, nesse caso, o fato de que o leitor utiliza seu conhecimento sobre o tema para adicionar detalhes não presentes no texto, além de somente conectar o que ele está lendo com o que ele sabe sobre o que está lendo, o obriga a transcender o processo de entendimento textual e a elaborar novos conceitos convenientes e complementares à sua leitura.

Para que a realização de inferências seja, portanto, concisa, como sugere Dell'Isola (1988), é necessário que o leitor construa e agregue uma gama de conhecimentos a ponto de que o conhecimento que ele deseja construir com a leitura possa ser constantemente confrontado com as informações que ele já possui armazenadas, resultando em uma informação nova que poderá ser subsídio para construção do conhecimento almejado.

Todavia, em um contexto científico, nem sempre é possível que o leitor traga consigo tais conhecimentos prévios relacionados ao que ele deseja construir. Além disso, há também o risco de assimilação de conhecimentos incompletos ou equivocados, dependendo da maneira a qual esses foram filtrados e construídos. Para isso, a elaboração de propostas que forneçam informações apropriadas à realização de inferências nesse contexto é uma necessidade existente no ensino de ciências em geral. Ademais, tais conhecimentos prévios podem ser construídos não apenas a partir de informações obtidas em leituras textuais formais, mas também a partir de leituras informais e não-textuais, como no caso de imagens, charges, cartuns e tiras em quadrinhos. Sobre isso, discutir-se-á mais à frente.

2.1.3 Leitura Imagética

Não apenas de textos se faz uma leitura construtiva. Imagens também são elementos visuais que podem e devem ser adequadamente compreendidos no 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. Todavia, há diferenças marcantes desta em relação à leitura textual.

Como destaca Santaella (2012), os elementos presentes em uma imagem são visualizados simultaneamente pelo sujeito, diferentemente do que ocorre em um texto. Neste último, a leitura ocorre necessariamente de maneira sequencial, palavra após palavra, sendo que o objetivo que ele tenciona descrever não possui semelhança aparente com a maneira pela qual ele o descreve. Já em uma imagem, os símbolos retratados por ela, e que caracterizam sua aparência, estão em conformidade com o que a ela se quer designar. Sua compreensão, portanto, se dá de maneira súbita e instantânea, em oposição ao que ocorre com a leitura textual, que demanda um tempo mínimo para que toda informação seja lida e assimilada pelo sujeito.

No entanto, assim como ocorre com a leitura textual, uma leitura imagética construtiva, além de apenas depender de um processo perceptivo momentâneo,

requer uma postura interpretativa do sujeito, e que depende, como discorre Silva (2006), de um conjunto acumulado de imagens já visualizadas e assimiladas pelo leitor que compõe sua interpretação de mundo e da realidade. Ler e compreender imagens, portanto, é um processo que não se inicia apenas na relação momentânea entre sujeito e objeto, mas em um sistema de acúmulo de conhecimentos construídos previamente pelo sujeito da leitura.

A imagem de um retângulo só fará sentido a um leitor quando ele já tiver construído conceitualmente o significado desta forma geométrica, do contrário, a imagem expressará apenas um símbolo a partir de uma percepção instantânea. Sendo assim, se diferentemente do que ocorre com um texto, a leitura imagética em si se dá por meio de uma percepção imediata, em contrapartida, uma leitura de imagens construtiva, assim como na leitura textual, também depende do que o leitor conhece sobre o mundo e sobre a realidade.

2.2 A RELAÇÃO ENTRE LEITURAS TEXTUAL E IMAGÉTICA

As diferenciações entre leitura textual e leitura imagética vão além de apenas questões epistemológicas e pedagógicas. Seu cerne está mesmo em nosso cérebro. Como discorre Santaella (2012, p. 108), as diferenças entre esses tipos de leitura atingem também questões referentes à elaboração cognitiva e à nossa memória. Com relação à primeira, a autora destaca:

As imagens e a língua também são diferentes quanto à sua elaboração cognitiva. Nosso cérebro tem dois lobos, o direito e o esquerdo. Na elaboração de informações imagéticas, domina o lobo cerebral direito, que é a instância responsável pela elaboração de emoções. Já a compreensão da língua é dominada pelo hemisfério cerebral esquerdo, geralmente mais responsável por comandar os processos do pensamento analítico e racional.

Já em relação à segunda, a autora destaca:

Do mesmo modo, a capacidade de memória varia no contexto de informações imagéticas ou lingüísticas. As imagens são recebidas mais rapidamente que os textos, elas possuem um maior valor de atenção, e sua informação permanece durante mais tempo no cérebro. Somos mais capazes de

memorizar descrições de objetos a partir de imagens do que a partir de palavras. Além disso, memorizamos com mais facilidade palavras que designam objetos concretos do que palavras que designam conceitos abstratos.

Assim sendo, como bem destaca a autora, as ações de se ler um texto e de se ler uma imagem possuem diferenças não apenas relacionadas aos objetos da leitura, mas também à capacidade que temos de memorizá-los.

Aliado ao fato de que um processo significativo de aprendizagem, tal como destaca Moreira (2005), requer uma interação entre o que já se sabe e o que se deseja aprender, de modo a possibilitar a reprodução do conhecimento construído em outros momentos, a memória, dessa maneira, também desempenha funções cognitivas importantes no processo de aprendizagem (desde que não seja a utilização dessa o enfoque principal da aprendizagem), o que implica que as diferenciações existentes entre meios de se compreender algo, como entre a leitura de um texto e de uma imagem, e sua utilização nos processos de ensino-aprendizagem, também gerarão consequências no decorrer deste último.

Imagine a seguinte situação didática. Um professor de Química deve ensinar a seus alunos o conceito de níveis de energia. Por mais que este seja um conceito objetivo da estrutura de um átomo, oriundo da maneira pela qual os elétrons estão distribuídos ao redor de um núcleo atômico, como destaca Peruzzo (2006), ele é abstrato, já que estes níveis não são entes físicos palpáveis. Sua concepção se deu de maneira que uma hipótese elaborada por alguém pudesse, através de uma experimentação, ser verificada com relação às suas características e à sua replicabilidade, a ponto de possibilitar uma generalização (ou seja, possibilitar que um evento específico tornasse-se universal) para então se estruturar como uma teoria. A partir disso, sugere-se um questionamento: como explicar a um estudante de Química um conceito elaborado a partir de uma estrutura que não pode ser visualizada ou de um evento que não pode ser sentido por ele, mas que ainda sim seja aceito como concreto e verdadeiro a ponto de ser exigida sua aprendizagem?

Para tal, deduzem-se algumas estratégias:

- I. Utilizar de um texto com informações que descrevam o que se sabe cientificamente sobre a estrutura ou sobre o evento;
- II. Utilizar de uma imagem que represente esta estrutura ou deste evento.

A primeira estratégia requer riqueza de detalhes por parte do propositor e gera certa dificuldade cognitiva por parte do sujeito de aprendizagem. Como abordado por Santaella (2012), temos mais dificuldade em assimilar e memorizar conceitos abstratos descritos por um texto do que conceitos concretos e palpáveis abordados pelo mesmo. Como essa descrição deve retratar um fato que não pode ser idealizado pelo leitor via sentidos, supõe-se que a utilização exclusiva de textos não seja suficiente para que a informação seja transmitida satisfatoriamente.

A segunda estratégia requer precisão representativa, já que, como destaca Silva (2006), ainda que imagens possam representar fenômenos ou objetos de diferentes maneiras, tal diferenciação torna-se mesmo explícita a partir do momento em que diferentes imagens, ou mesmo diferentes meios de representar essas imagens, são comparados, de forma a gerar uma aproximação entre a representação e o objeto ou fenômeno em si. Uma fotografia, *a priori*, representa mais precisamente um determinado objeto do que um desenho livre elaborado sem proficiência, por exemplo. Todavia, como a representação exemplificada retrata um ente não-evidente, tal como a existência de níveis de energia envoltos a um núcleo atômico, sua representação somente a partir da utilização de imagens que não podem ser facilmente representadas torna-se difícil e imprecisa.

Em ambos os casos, portanto, a utilização exclusiva das estratégias sugeridas, como apenas a proposição de um texto ou apenas o uso de uma imagem, não será suficiente para possibilitar uma aprendizagem significativa. No caso da utilização de um texto explicativo, uma dificuldade cognitiva possivelmente será gerada ao sujeito da aprendizagem com a dificuldade de se idealizar algo que não pode ser visualizado, e no segundo caso, uma dificuldade de representação será imposta ao sujeito de ensino com a incapacidade de se representar algo que não é palpável e evidente. Como superar, então, este impasse?

Para tal, a utilização de analogias torna-se uma consequência inevitável. Segundo o dicionário Houaiss (2011), analogia é definida como uma “relação ou semelhança entre coisas e fatos”, ou “a lógica baseada nestas semelhanças”, ou ainda, “a criação ou alteração de uma forma linguística para se adaptar a um modelo existente”. Se um fato ou um fenômeno não podem ser visualizados por um sujeito, então o ato de explicá-los requer a realização de comparações com outros fatos ou fenômenos que estejam ao alcance de nossa percepção ou entendimento, de modo

que a compreensão se dará, então, a partir da verificação das semelhanças e diferenças entre eles.

A analogia é também um tipo de inferência. Como destaca Orozco-Hormaza (2012), a possibilidade cognitiva de se realizar relações entre características intrínsecas comuns de objetos diferentes é também uma maneira conveniente de se resolver problemas. Utilizar de uma inferência analógica, portanto, significa comparar similitudes entre entes diferentes não apenas de modo comparativo, mas também com intuito de obter novas suposições particulares. Se quando raciocinamos dedutivamente, partimos de um caso geral para outros particulares, ou quando raciocinamos indutivamente, partimos de casos particulares para um geral, quando raciocinamos analogicamente, partimos de casos particulares para outros particulares. Generalizações, portanto, não se dão por analogias, mas por meio de outros tipos de lógica de raciocínio.

Todavia, como destaca Perelman (2012), para que as analogias cumpram papel argumentativo e não sejam apenas comparações incompletas e frágeis, é necessário que o primeiro termo presente no processo de comparação seja menos conhecido que o segundo, já que este deve se estruturar a partir da analogia. É preciso que as comparações em questão não sejam somente uma aproximação entre termos quaisquer, mas que exista uma coerência de relações entre esses, de forma que suas semelhanças ou diferenças não sejam reduzidas a simples noções de proporção, mas realizem papel construtivo em direção à compreensão.

No caso do exemplo dado sobre “como um professor pode explicar o conceito de camada eletrônica”, a utilização de inferências analógicas, a partir do que destaca Perelman (2012), poderá ser uma estratégia eficiente para se construir um conceito abstrato como no caso dado, já que a impossibilidade de se visualizar um dado fenômeno obriga o sujeito a realizar uma comparação com outro fenômeno que esteja ao alcance de seus sentidos. É muito comum no ensino de Química, como na explanação de conceitos sobre atomística e estruturas atômicas, a utilização de comparações entre conceitos abstratos a serem construídos, pertencentes à estrutura de um determinado átomo, e modelos palpáveis, como o de um sistema planetário. A valer, a realização destas comparações é muito comum mesmo dentro da história ciência como um todo.

William Gilbert (1544-1603), físico e médico inglês que prestou serviços à Rainha Elizabeth I, propôs, após seus estudos sobre magnetismo, que o planeta terra

seria análogo a um gigante ímã com pólos norte e sul. Ander Celsius (1701-1744), físico e astrônomo sueco, desenvolveu sua escala de temperatura baseando-se, analogamente, à temperatura de congelamento ou de ebulição da água. Michael Faraday (1791-1867), renomado físico e experimentalista estadunidense, propôs que a relação mutua entre eletricidade, magnetismo e movimento poderia ser representada por três linhas perpendiculares entre si, de modo que cada linha representaria cada um desses fenômenos. Sadi Carnot (1796-1832), físico e engenheiro francês, propôs uma analogia entre o funcionamento de uma roda d'água e o funcionamento da máquina a vapor de James Watt para elucidar de que maneira ocorre a produção de trabalho nessa última. Joseph John Thomson (1856-1940), físico inglês responsável pela descoberta dos elétrons, sugeriu que esses estariam mergulhados na estrutura atômica tal como sementes dispersas em um pudim de passas. É recorrente, portanto, em toda história da ciência a necessidade de se utilizar de analogias para que ideias abstratas ou desconhecidas possam ser expressas de maneira que as pessoas possam conhecê-las e reproduzi-las (ISEN HOUR, 2013).

A leitura, nesse sentido, é um processo rico em oferecer a utilização de mecanismos lógicos e cognitivos na direção da construção de determinados conhecimentos. Contudo, é dever do professor ou educador estar atento a possíveis obstáculos e improbabilidades presentes no processo de leitura relacionada a construção da aprendizagem, de maneira a encaminhar o leitor ou estudante em direção a um norte de conhecimentos mais lapidado e sempre aberto a inovações. Ler um texto ou ler uma imagem é e deve ser uma estratégia plural, não ficando engessada em apenas um gênero textual. Sendo assim, é importante destacar também em que lugar se encaixam os tipos de textos e imagens tratados neste trabalho.

2.2.1 A Leitura e Os Gêneros Textuais

Como formato adquirido com a materialização da língua, os gêneros textuais estão presentes na rotina das pessoas das mais variadas maneiras e formatos e são empregados por essas até mesmo inconscientemente em sua rotina. Qualquer

atividade humana requer a utilização de gêneros textuais, que se apresentam conforme a necessidade comunicativa de cada situação e se organizam em modelos peculiares que buscam atender as necessidades de expressão das diferentes esferas sociais existentes na sociedade como um todo (BAKHTIN, 2000).

O gênero textual, como uma corrente evolutiva continuada, apresenta-se como um fator social o qual a relação de comunicação entre um locutor e um interlocutor seria impossível sem sua presença. Sendo assim, é essencial que o contexto extra-verbal envolvido neste processo seja ponderado, já que a troca de informações ocorrida é diretamente influenciada pelo contexto sócio-histórico em questão, incluindo costumes, cultura e ideologia. São caracterizados mais por suas funções comunicativas e cognitivas do que com relação à sua estrutura. Tiras em quadrinhos são exemplos de gênero textual, assim como charges, reportagens, receitas, e-mail, diálogos informais, piadas, entre tantos outros (MARCUSCHI, 2008).

Existem ainda os tipos textuais, que ainda segundo Marcuschi (2008), também denominados como modos textuais, são expressões caracterizadas por seus aspectos lexicais e sintáticos e todas as relações lógicas envolvidas nestes, abrangendo uma quantidade bem menor de classificações. São divididos em narrativos, descritivos, expositivos, argumentativos e injuntivos. Além de tipos textuais, existem os domínios discursivos, que abrangem a esfera social tal qual as relações comunicativas estão inseridas. Sendo assim, exemplificando, uma tira em quadrinho, como sendo um gênero textual, é composta por diferentes tipos textuais, como narrativas ou diálogos, e o tema social ou científico tratado por essas se enquadra como um domínio discursivo.

A grande diferença entre gêneros e tipos textuais, então, é a grande flexibilidade característica do primeiro grupo. Como cita Marcuschi:

Existe uma grande diversidade de teorias de gêneros no momento atual, mas pode-se dizer que as teorias de gênero que privilegiam a forma ou a estrutura estão hoje em crise, tendo-se em vista que o gênero é essencialmente flexível e variável, tal como o seu componente crucial, a linguagem (MARCUSCHI, 2005, p. 18).

No caso da linguagem de quadrinhos, sua utilização é empregada em vários tipos de gêneros textuais, como é o caso das tiras cômicas, em que predomina uma sequência narrativa normalmente distribuída em um ou mais quadrinhos, com personagens não necessariamente fixos ou conhecidos, em que o tipo de texto

predominante ocorre através de diálogos. Mas também podem ser enquadrados dentro do hipergênero quadrinhos, além das tiras cômicas, as charges, os cartuns, as tiras seriadas e outros modos de histórias em quadrinhos (RAMOS, 2009).

As charges são essencialmente políticas, temporais e possuem origem em manifestações populares de reação a governantes e processos políticos, em que eram utilizadas como meio de expressão e queixa a determinadas escolhas políticas ou pessoas públicas. Já os cartuns são atemporais, apolíticos e normalmente satirizam um personagem que não necessariamente é ilustre ou conhecido. A cartum é, então, a matriz base da charge, sendo que ambos os gêneros são usualmente distribuídos em somente uma cena ou quadro. Já as tiras, que podem ser divididas entre cômicas, seriadas e cômico-seriadas, tem seus diálogos usualmente divididos em até três cenas ou quadros, tendo também no humor e na satirização de personagens não necessariamente consagrados seus maiores apelos (ALVES, 2013).

Já um texto, esquema lógico de linguagem que tem por característica organizar ou estruturar os produtos gerados pelo modo como as pessoas se comunicam, como aborda Giménez (2003), pode ser caracterizado por diferentes formatos, como narrativo, argumentativo, descritivo ou explicativo. A essência de um texto explicativo, todavia, deve ser plural e não excludente, sem que se estabeleça um formato objetivo e único para a utilização de tal ferramenta. Dessa forma, o intuito de um texto explicativo em um contexto científico deve estar em sua utilidade, sendo que sua estrutura deve estar em congruência com as características da informação a ser transmitida, mas sem que se limite por isso.

Os meios pelos quais a leitura dos diferentes gêneros textuais se dará também devem ser devidamente discutidos. Não apenas de livros físicos se faz uma leitura nos atuais contextos sociais, mas diferentes ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas para estimular o ato de ler.

2.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO: A COMUNICAÇÃO NA LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS

Quando se utiliza o termo “tecnologia” despretensiosamente em uma situação cotidiana para caracterizar um objeto qualquer do qual se faz uso em uma rotina cada

vez mais (inconscientemente) dependente de novos meios de comunicação, de locomoção ou mesmo de distração, comumente imagina-se que tal objeto é uma ferramenta de última geração, sustentada e disponibilizada por meios também tecnologicamente recentes que dilatam o desejo coletivo por tal objeto.

Todavia, como destaca Kenski (2008), as tecnologias são tão antigas quanto a própria humanidade. Uma porta, uma cadeira ou um prendedor são hoje considerados objetos tecnologicamente triviais porque já estão consentidos como tal no imaginário coletivo. Contudo, quando esses foram concebidos e produzidos, também provavelmente tenham sido tratados como uma inovação de última geração. A dinâmica através da qual a tecnologia evolui na sociedade molda basicamente toda sua estrutura e seu desenvolvimento.

A evolução das características comunicativas das mídias a partir da ascensão da Internet e de suas vertentes nos últimos anos tem alterado também os modos pelos quais os receptores de informação se relacionam socialmente, assim como também os meios através dos quais as manifestações comunicativas desses receptores interagem. A superação da mídia de massas, que trata o sujeito receptor como um objeto de delineamento social, e que sempre se caracterizou por produzir sensações de familiaridade através de uma regularidade de repetições do que é comum ao todo, parece cada vez mais ganhar intensidade com as diversas possibilidades de compartilhamento individual possibilitadas pelas novas mídias digitais (ANTOUN, 2014).

Essas novas mídias surgem, como discute Manovich (2001), como objetos culturais que têm por objetivos principais a distribuição e a exposição de ideias. Apesar de também compartilharem de características comuns entre si, como representação digital, automação e variabilidade do que se é reproduzido, a principal revolução com relação às mídias de massa é o modo como elas distribuem e expõem essas ideias. Se as mídias anteriores acabavam por tratar o compartilhamento de conteúdo a partir de uma perspectiva cega de fluxo de informações, em que a complexidade do mundo era achatada pela dificuldade de se armazenar e reproduzir os registros e produtos midiáticos, as novas mídias possibilitam uma transferência dinâmica e imediata de informações, além de facilidades de armazenamento e arquivamento de uma gama extensivamente maior de conteúdo.

Essa evolução no tratamento dos dados transmitidos pelas novas mídias acelera o ritmo das mudanças culturais a partir das transformações tecnológicas,

como discute Villares et al. (2008). A estruturação de uma rede mundial de tráfego de conteúdo causou um choque no modo como as sociedades se relacionam, gerando até mesmo uma economia própria que tem na informação seu substrato fundamental. Essa descentralização cultural possibilitou que os sujeitos receptores de conteúdo passassem a ser também produtores deste, gerando uma espécie de inteligência coletiva que é mediada através dos diferentes tipos de meios e formatos comunicativos.

É dessa caracterização libertária do processo de construção das mídias digitais que emergem sites, blogs, redes sociais e novos formatos de mídia, como a Wikipedia e o YouTube. Tais plataformas permitem que informações não sejam somente compartilhadas, mas também produzidas e reproduzidas pelas pessoas que utilizam estes meios, ficando disponíveis para que qualquer indivíduo com acesso à rede possa verificar os conteúdos produzidos, que muitas vezes são autorais e de produção autônoma e independente. Como o meio pelo qual essas novas mídias podem ser buscadas, o Google então se estabeleceu como o motor da busca por informação atualmente, diversificando intensamente, por um lado, as maneiras e meios pelos quais se pode realizar uma pesquisa sobre determinado assunto, mas obrigando os interessados nesta pesquisa, por outro lado, a serem cada vez mais críticos para com o que estão consumindo ou acessando, já que a característica anárquica na qual essa criação de conteúdo está inserida dissolve praticamente toda tentativa de filtragem ou regulação de pesquisa (GOMES, 2015).

O LimeSurvey é um exemplo desse tipo de plataforma de elaboração e produção de ferramentas que podem ser compartilhadas entre leitor e proponente. 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, há um limite de 25 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. No capítulo seguinte de desenvolvimento metodológico, apresentam-se, na prática, mais funcionalidades e características desse software e sua discussão.

3 O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE QUÍMICA GERAL

A pesquisa realizada foi caracterizada quanto à sua abordagem metodológica, sua natureza de estudo, seus procedimentos e seus objetivos.

Quanto à abordagem, tratou-se de uma pesquisa qualitativa. Nos diferentes momentos da pesquisa, o perfil metodológico adotado objetivou analisar e identificar, tanto na bibliografia quanto na apresentação do material elaborado, fatores e variáveis presentes sem que se avaliasse necessariamente sua representatividade numérica, mas sim suas características de conteúdo e suas relações com o tema central da pesquisa.

Tal como destaca Gerhardt (2009, p. 32):

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o por-quê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.

Assim sendo, uma abordagem qualitativa demonstrou-se adequada com a finalidade desta proposta, já que a aplicação do material durante oficina temática, ainda que utilizando valores quantitativos para sua posterior discussão, procurou avaliar, a partir desses, a maneira como seu conteúdo impactou em uma possível aprendizagem e não quanto eles supostamente aprenderam com o número de questões acertadas ou erradas.

Quanto à natureza, tratou-se de uma pesquisa aplicada, já que o material elaborado, constituído pelas tiras, textos e questões, foi apresentado a um grupo específico de estudantes envolvidos com a aprendizagem da disciplina de Química Geral, obtendo-se resultados que foram analisados e discutidos com o intuito de verificar sua aceitação e características metodológicas, a fim de propor soluções para problemas de um universo específico.

Quanto aos objetivos, tratou-se de uma pesquisa exploratória. A intenção de se discutir cenários e possibilidades para uma possível utilização posterior da

metodologia proposta requisitou um estudo detalhado de como o tema vem sendo tratado no contexto de ensino científico nos últimos anos, para que, como disserta Gil (2002), em se tratando de uma pesquisa exploratória, seja possível se ter maior familiaridade com o problema para a descoberta de intuições convenientes durante e após o decorrer da pesquisa.

Quanto aos procedimentos, tratou-se de uma pesquisa experimental quanto ao avaliar relações de causa e efeito entre o conteúdo presente no material elaborado e a forma como este foi apresentado ao grupo alvo da oficina, e ainda, projetar possibilidades para sua utilização em outros momentos de ensino. A coleta dos dados, bem como a apresentação do material de pesquisa durante a oficina, foram realizadas na plataforma online do Lime Survey de elaboração e realização de questionários e a pesquisa bibliográfica se deu através da plataforma de pesquisa do Google Acadêmico.

O estudo realizado caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, ao considerar o desenvolvimento e a aplicação de estratégia que abrange diferentes tipos de leitura, textual e imagética, no ensino de química.

A realização da pesquisa iniciou-se com a fase de caracterização do estado da arte do tema da proposta, por meio de uma revisão bibliográfica na literatura visando levantar subsídios de como os professores e pesquisadores utilizam tiras em quadrinhos, leitura textual e ambiente virtual de aprendizagem no ensino de Química.

Numa segunda fase realizou-se a elaboração das tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha, que constituíram o material a ser lido e resolvido mediante utilização do ambiente virtual de aprendizagem.

Numa terceira fase realizou-se o desenvolvimento da metodologia proposta, por meio de uma oficina temática, em uma turma de estudantes da disciplina de Química Geral e Experimental, de um curso de graduação em Licenciatura em Ciências.

3.1 A LEITURA E SEUS MEIOS NOS AMBIENTES DE PESQUISA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Com o intuito de verificar de que maneira o tema central da pesquisa vem sendo abordado por professores e profissionais de pesquisa nos últimos quatro anos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na literatura. Para tal, estabeleceram-se inicialmente três mecanismos de pesquisa a serem apurados:

- I. “tiras em quadrinhos no ensino de Química”;
- II. “leitura textual no ensino de Química”;
- III. “ambiente virtual de aprendizagem no ensino de Química”.

Utilizou-se, para essa apuração, a plataforma de pesquisa do Google Acadêmico, definindo um período específico de publicações entre os anos de 2012 e 2016, com os resultados sendo classificados por sua relevância. Foram selecionados para análise apenas artigos, dissertações e teses, sendo pinçados para posterior discussão os mais relevantes metodologicamente em comparação a esta pesquisa. As publicações verificadas foram avaliadas qualitativamente, objetivando analisar de que maneira esses parâmetros foram abordados nos artigos selecionados.

Para o tópico “*tirinhas no ensino de química*”, 253 resultados foram encontrados em pesquisa no Google Acadêmico nos últimos 4 anos. Para o tópico “*leitura textual no ensino de química*”, 5330 resultados foram encontrados. Por fim, para o tópico “*ambiente virtual de aprendizagem no ensino de química*”, 6920 resultados foram encontrados.

Em relação ao primeiro tópico, verifica-se que é comum uma falta de unidade sobre a conceituação de tirinhas. Alguns trabalhos utilizam os termos histórias em quadrinhos, tirinhas, cartuns e charges como sinônimos, sem um aprofundamento maior sobre suas diferenciações e características. Ademais, a utilização do termo “quadrinhos” é majoritária em detrimento de tirinhas ou tiras em quadrinhos, visto que uma busca através da mesma plataforma gerou 5180 resultados.

Aquino et al. (2015) trabalharam com a elaboração de histórias em quadrinhos para o ensino de modelos atômicos em formato de sequência didática. Os desenhos foram realizados por um colaborador e foram ilustrados em formato de mangá. Tal

como citam os autores “*O emprego da HQ como sequência didática foi importante para despertar o interesse pela leitura como atividade multidisciplinar*”.

Santos et al. (2012) trabalharam com a elaboração de histórias em quadrinhos pelos próprios alunos, situação a qual pode ser uma estratégia útil, segundo os autores, para desenvolver sua capacidade de assimilar conteúdos relacionados à ciência devido à necessidade exigida de se elaborar um roteiro e criar a própria história. Todavia, nesse sentido, há também o risco de encontrar certa resistência por parte da turma por ser uma atividade que demanda tempo, criatividade e empenho dos elaboradores, fato que pode engessar a relação de ensino-aprendizagem ligada a tal estratégia.

Em relação ao tópico “*leitura textual no ensino de química*”, Barros (2012) investigou em seu trabalho um possível conhecimento por parte de estudantes de Química sobre artigos científicos relacionados à disciplina, verificando que, segundo o autor, “*em sua maioria, os estudantes não conheciam um texto científico, revelando a necessidade de incentivo deste tipo de atividade*”. Além disso, o autor também trabalhou com a produção de um artigo científico, verificando grandes dificuldades por parte dos alunos em dominar a escrita da linguagem científica, o que pode ser explicado pela falta da habitualidade desses para com o ato da leitura desse tipo de texto, o que engessa a capacidade de síntese de conhecimentos dos sujeitos.

Sobre o tópico “*ambiente virtual de aprendizagem no ensino de química*”, destaca-se o trabalho de Souza (2016), na elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem da disciplina de Química Analítica, a partir do ambiente *Moodle*, no qual, durante um semestre letivo, atividades relacionadas à disciplina foram realizadas através da plataforma virtual, tal como discussões semanais, resolução e discussão da lista de exercícios e resolução de dúvidas gerais. O autor destaca que “*Mesmo tratando-se de um curso presencial, é possível a troca de informações e consequente contato com o conhecimento a partir de um meio virtual*”. Isso demonstra que um perfil de ensino plural, que não fique engessado em métodos tradicionalistas autoritários, mas que possibilite ao estudante mais possibilidades e meios de construir seus conhecimentos deve ser necessariamente uma característica de um profissional de educação produtivo e democrático.

3.2 MOMENTOS DA PESQUISA

As fases da pesquisa 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.

3.2.1 Investigação em Livro Didático de Química Geral

Investigou-se inicialmente o livro didático “Química na abordagem do cotidiano”, de Peruzzo (2010), com o intuito de verificar quais tópicos poderiam ser abordados para que o objetivo 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”. Toda elaboração do material buscou seguir tais pré-definições, de modo que cada tópico devesse estar coesamente interligado através de uma disposição seqüencial que possibilitasse uma leitura concisa e construtiva. Para isso, os textos explicativos, além de complementar a leitura das tiras e trazer informações convenientes à resolução das questões de múltipla escolha, deveriam também realizar papel associativo entre os conteúdos de cada tópico.

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.

3.2.2 Elaboração do Material: Tirinhas, Textos e Questões

Esta fase da pesquisa consistiu na elaboração do material programático constituído pelas tiras em quadrinhos, pelos textos explicativos intermediadores e pelas questões de múltipla escolha, sendo basicamente toda a produção de autoria do propositor, com exceção de alguns textos introdutórios às questões, devidamente referenciados.

As tiras em quadrinhos foram elaboradas utilizando de mesa digitalizadora Wacom Bamboo e caneta eletrônica (Figura 2), e através de software de ilustração Art Rage Studio (Figura 3).



Figura 2: Mesa digitalizadora Wacom Bamboo e caneta eletrônica.

Fonte: Próprio autor.

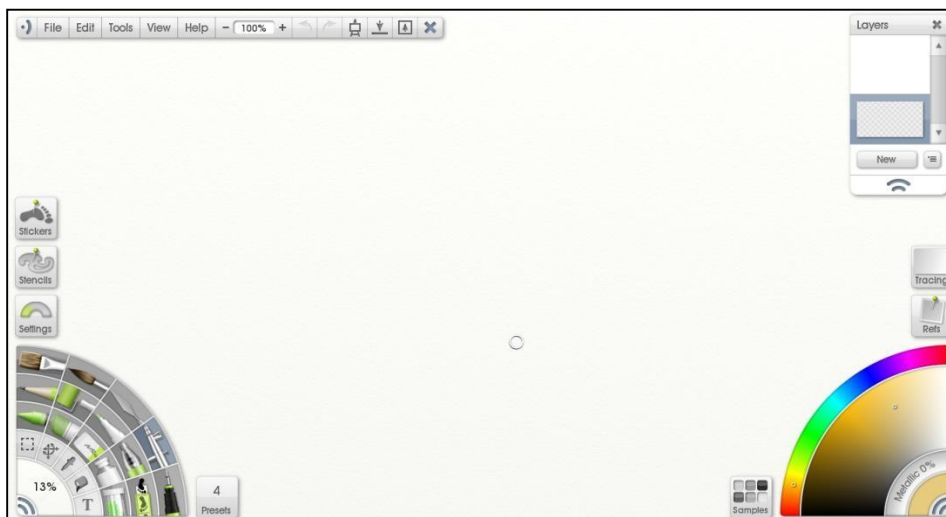


Figura 3: Interface inicial do Software Art Rage Studio.

Fonte: Próprio autor.

A utilização dessas ferramentas se dá de maneira integrada. A escrita ou o desenho traçado por meio da ação da caneta eletrônica sobre a plataforma da mesa digitalizadora, que possui um cabo de conexão USB, são projetados diretamente para a tela do computador. O software Art Rage Studio, dessa forma, é utilizado para captar o traço, como em uma folha em branco, e para adicionar os efeitos necessários à produção, como os diferentes tipos de traços, pincéis, cores, sombreamento, entre outros.

As desvantagens na utilização desse tipo de mecanismo integrado são a menor precisão do traço e o fato de que a projeção à tela do computador impede que se visualize a mão enquanto se desenha. As vantagens são a portabilidade da mesa digitalizadora e o fato de que o software possui várias ferramentas de auxílio e correção de traços, o que possibilita que mesmo um desenhista não tão virtuoso possa corrigir certas imperfeições em seu traço.

O roteiro temático pré-definido, como já explicitado, foi composto pelas tiras, pelos textos explicativos e pelas questões de múltipla escolha, nessa sequência. A conexão entre os tópicos deu-se através dos textos explicativos intermediadores, que tiveram por objetivo, além de interligar um tópico a outro, também oferecer subsídios teóricos complementares à leitura das tiras e conceituais à resolução das questões. Estas últimas, produzidas com caráter interdisciplinar e no formato de múltipla escolha, traziam informações adicionais em textos introdutórios e em suas

alternativas, e tiveram como intuito induzir inferências e não necessariamente exigir conhecimentos mais específicos para sua resolução.

Como o público alvo do material proposto fora formado por pessoas ingressantes no estudo aprofundado da Química Geral, essa característica nas questões objetivou fornecer conhecimentos prévios para uma possível assimilação posterior, no momento em que os conteúdos tratados forem trabalhados durante o decorrer da disciplina, mais especificamente.

A escolha pelo formato de múltipla escolha deu-se por questão da efetividade que tal característica metodológica possui em detrimento de questões de formato aberto. Se uma questão de múltipla escolha não permite que o sujeito da resolução expresse suas próprias sínteses sobre o que construiu conceitualmente, em contrapartida, ela oferece praticabilidade maior em relação à sua utilização em momentos em que há limitação de tempo ou de técnicas de aplicação, como foi o caso. Como o objetivo de tais questões não foram necessariamente medir como ou o quanto se aprendeu, mas apenas oferecer possibilidade de contextualização conceitual, tal escolha demonstrou-se conveniente.

3.2.3 Desenvolvimento da Metodologia Proposta Mediante Oficina Temática

Nesta fase da pesquisa, realizou-se uma oficina temática, 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 (Figura 4) 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.

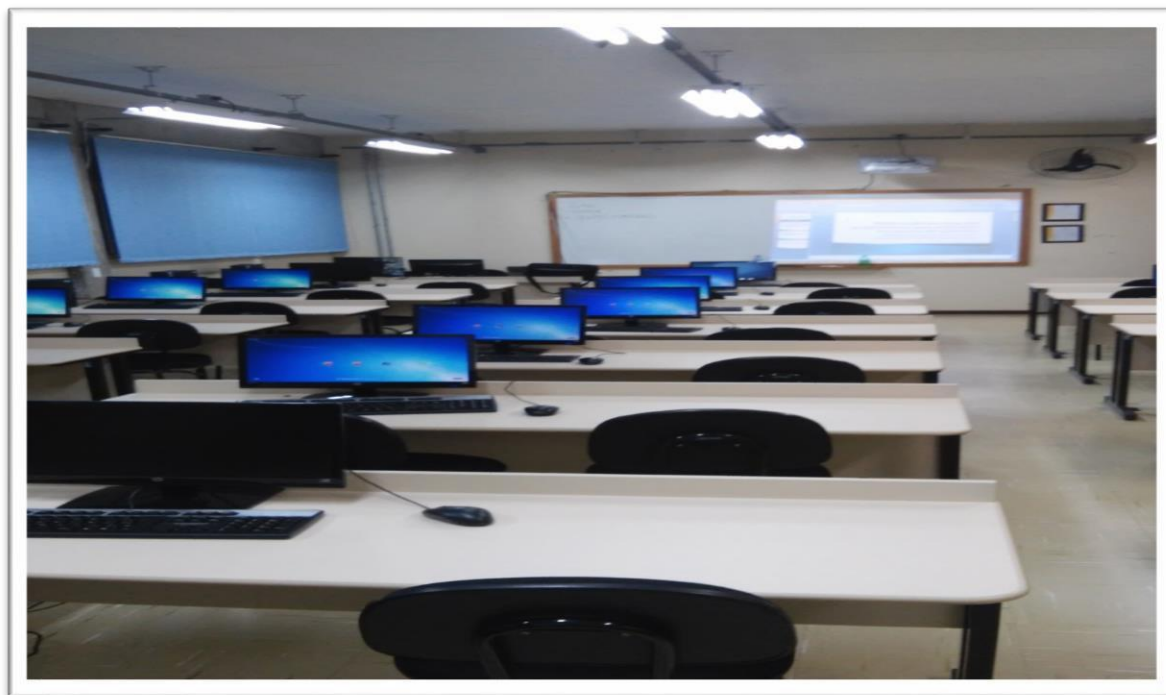


Figura 4: Laboratório de informática onde a oficina foi realizada.

Fonte: Próprio autor.

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.

Primeiramente, foi realizada uma introdução à proposta, em que os objetivos e metodologias do projeto foram repassados aos participantes, de modo que estes ficassem a par da utilização da plataforma de leitura e resolução das questões, além de seu conteúdo e intuito acadêmico.

Cada sujeito da oficina contou com um computador à sua disposição, sendo a atividade realizada individualmente. A turma foi instruída, passo a passo, a acessar o site referente à plataforma online do LimeSurvey, por meio do navegador Google Chrome.

Em seguida, cada sujeito da oficina respondeu, através da plataforma online, a questionários introdutórios à proposta, contendo os seguintes questionamentos:

- 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.

O objetivo dessa fase foi avaliar quais os conhecimentos prévios trazidos pelos sujeitos da pesquisa antes da realização da proposta. As questões, nesse caso, de formato aberto, foram elaboradas de maneira que sua resolução se desse de maneira sucinta e objetiva, sem que se fosse necessário um detalhamento maior com relação aos conceitos abordados, já que a intenção da proposta não foi medir esses conhecimentos, mas sim verificar e discutir as possíveis transformações no decorrer da pesquisa.

Após a aplicação do questionário inicial, os participantes da oficina iniciaram a resolução do material constituído pelas tiras, pelos textos explicativos e pelas questões de múltipla escolha. Este momento da atividade também foi realizado individualmente, de forma que as respostas de cada sujeito fornecessem dados referentes às próprias percepções e conhecimentos construídos ou assimilados. As informações contidas nas tiras e nos textos tiveram por objetivo fornecer conceitos científicos supostamente desconhecidos pelos participantes da proposta, ou ainda relembrar outros possivelmente já conhecidos por eles. Já as questões de múltipla escolha não tiveram como finalidade a concessão de dados ao propositor desta pesquisa, referentes à quantidade de questões acertadas ou erradas, mas sim de oferecer aos participantes a possibilidade de uma auto-avaliação relacionada à construção de uma possível aprendizagem.

Por fim, os sujeitos da oficina responderam a um questionário final, que teve por objetivo avaliar o impacto da pesquisa após a resolução da proposta, além de verificar uma possível evolução conceitual referente aos conhecimentos prévios verificados inicialmente. As questões postuladas foram as seguintes:

- 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.

A repetição com relação às cinco primeiras questões propostas inicialmente teve por intenção oferecer aos participantes da pesquisa a possibilidade de reavaliar suas percepções ou conhecimentos iniciais e verificar se houve avanço conceitual com o decorrer da resolução da proposta.

A análise de seus resultados pelo pesquisador, contudo, não teve por fim um tratamento dos dados de maneira a realizar afirmações categóricas a partir do número de questões acertadas ou não, mas sim de verificar similitudes e diferenciações entre os resultados obtidos dos questionários final e inicial e, a partir de uma análise de como as respostas evoluíram conceitualmente de maneira geral e não individual, sugerir melhorias no desenvolvimento da metodologia e ainda novas possibilidades para sua aplicação. Nas figuras 5 e 6 estão representados alguns dos momentos da oficina.

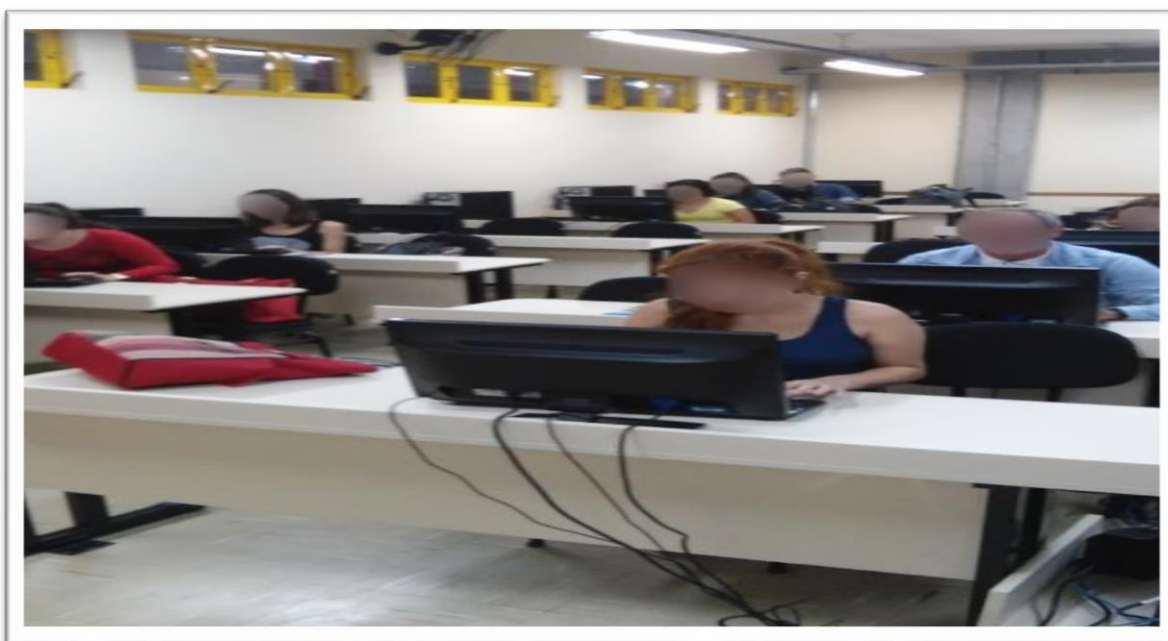


Figura 5: Momento da resolução da proposta na Turma A.

Fonte: Próprio autor.

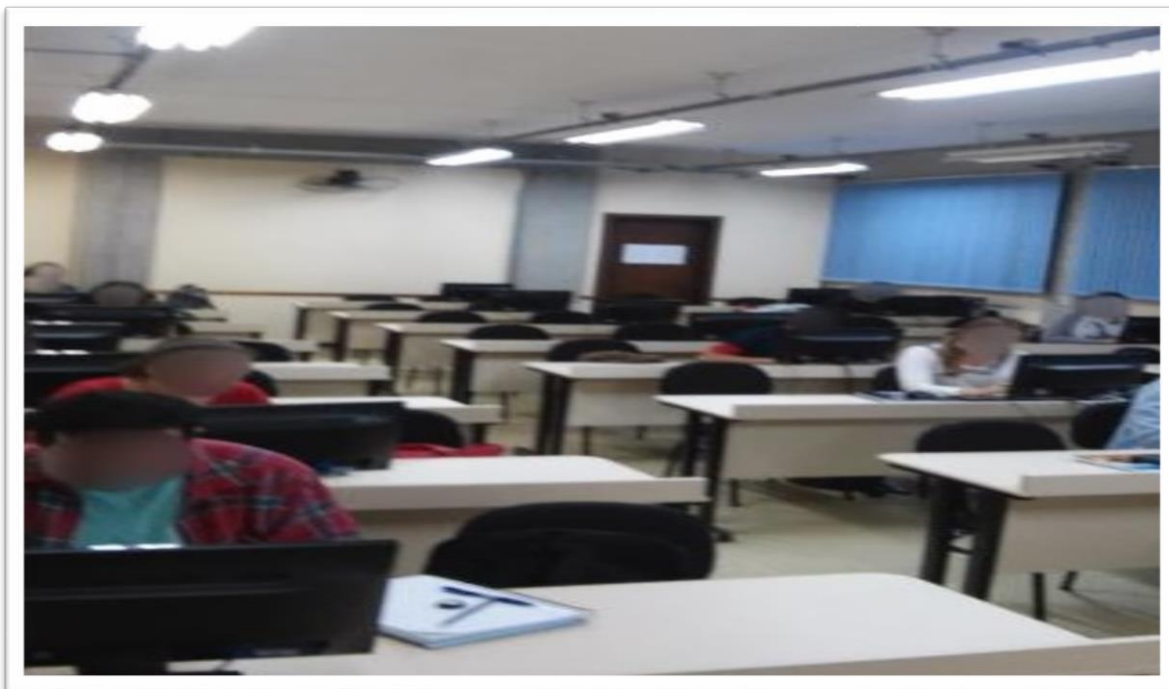


Figura 6: Momento da resolução da proposta na Turma B.

Fonte: Próprio autor

Durante a resolução dos questionários inicial e final e das questões, um problema com a plataforma virtual do Lime Survey foi verificado devido ao fato de que o número de questionários disponibilizados pelo site em seu formato livre é limitado. Com isso, algumas respostas acabaram não sendo contabilizadas e alguns resultados descartados. Ainda sim, o número de dados contabilizados foi satisfatório para uma discussão sobre os resultados verificados.

Os resultados obtidos foram analisados através da própria plataforma do Lime Survey, que oferece uma gama de opções de verificação de dados para o administrador da conta. Na página inicial de administração (Figura 7), há a aba “registros”, em que há a opção de verificação dos dados e das estatísticas. Nesta última, há abas como “mostrar informações resumidas”, “mostrar respostas”, “tela para entrada de dados”, “obter estatísticas a partir das respostas”, além de opções para importar ou exportar arquivos e dados.



Figura 7: Página inicial de administração da plataforma do Lime Survey.

Fonte: próprio autor

Tais ferramentas possibilitam tanto uma abordagem qualitativa quanto quantitativa na análise de resultados, sendo tal ferramenta útil para diferentes objetivos e posturas metodológicas de pesquisa.

3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS

A Análise dos resultados obtidos a partir das respostas dos estudantes aos questionários no desenvolvimento da oficina temática foi realizada pelo próprio proponente por meio das ferramentas fornecidas pela plataforma do Lime Survey. Para análise dos resultados, os estudantes que realizaram a oficina foram denominados segundo a ordem em que seus dados foram exportados em formato PDF e indicados pela letra A para o questionário inicial e B para o final. E, com objetivo de aproximação da linguagem utilizada no referencial teórico, os estudantes foram denominados de sujeitos, sendo o estudante 1 do questionário inicial denominado de sujeito 1 e representado por A, e assim sucessivamente até An.

Destaca-se que, devido à característica de exportação dos resultados pelo site, não necessariamente o sujeito 1 do questionário inicial é o mesmo sujeito 1 do questionário final, sendo este valor relacionado apenas à ordem de início de resolução na plataforma. Os dados foram exportados e analisados seguindo delimitações estabelecidas convenientemente aos objetivos da abordagem metodológica pré-definida. O questionário inicial teve um total de 34 respostas completas computadas, enquanto que o questionário final 24.

Para a análise dos resultados, foram selecionadas as respostas referentes aos questionários inicial e final, sendo que cada questão foi analisada seguindo uma delimitação pré-determinada.

As respostas para a primeira questão, em ambos os questionários denominada de “O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?”, foram analisadas seguindo como norte analítico um parâmetro relacionado à como os participantes da oficina enxergavam a Química. Dois campos foram elaborados: o primeiro, selecionando as respostas que tratavam a Química como um conjunto de fatos científicos, e que foi denominado de “A Química constitui”; e o segundo, selecionando as respostas que tratavam a Química como uma ciência que estuda os fatos científicos através de métodos, denominado de “A Química estuda”. Por fim, foi elaborado um terceiro campo, referente às respostas que tratavam a Química tanto como um conjunto de fatos científicos quanto como um conjunto de métodos, denominado de “A Química constitui e estuda”.

Essas delimitações tiveram por objetivo avaliar se as visões que os participantes da oficina traziam consigo sobre Química e Ciência eram caracterizadas por um viés objetivista, relacionado aos fatos científicos no universo, no caso do primeiro campo, por um viés subjetivista, relacionado à ciência construída pelo homem, no caso do segundo campo, ou ainda por um viés dialético, para o caso do terceiro campo. Para o primeiro, foi avaliada a presença de frases ou trechos característicos da primeira visão, tais como “*a Química está em todo lugar*”, ou “*a Química forma tudo o que existe*”. Para o segundo, foi avaliada a presença de frases ou trechos característicos da segunda visão, tais como “*a Química estuda a matéria*”, ou “*a Química é o estudo de tudo o que nos forma*”. E por fim, para o terceiro, avaliou-se a presença conjunta dos exemplos anteriores.

No caso das respostas para a segunda, a terceira, a quarta e a quinta questões, para ambos os questionários denominadas respectivamente de “O que é *matéria*?”,

“O que é átomo?”, “O que é tabela periódica?” e “O que é ligação química?”, três campos foram elaborados, sendo que o parâmetro de análise caracterizou-se por verificar se as respostas estavam satisfatoriamente corretas, se possuíam indícios de conhecimento sobre o tema, ou se estavam incorretas, além de separar convenientemente as respostas em cada campo. O primeiro campo foi denominado de “*correta*”, o segundo de “*apresentou indícios*” e o terceiro de “*incorreta*”.

Já no caso da sexta questão, estratégias diferentes foram escolhidas para cada um dos casos, devido ao fato de as questões serem diferentes em cada questionário. No caso do questionário inicial, para a questão denominada de “*Você já trabalhou com tiras em quadrinhos relacionadas à ciência anteriormente? Se sim, comente onde e como foi*”, foram elaborados dois campos de delimitação, denominados de “*sim*” e “*não*”, com o intuito de verificar se os participantes já haviam tido contato com esse tipo de ferramenta. Já no caso do questionário final, como a questão denominada de “*O que mais lhe chamou atenção durante a realização desta oficina?*” possibilitava a demarcação de algumas opções, sendo elas: “*visual*”, “*caráter motivacional*”, “*resolução através do computador*”, “*facilidade de compreensão*”, “*interdisciplinaridade*”, “*relação com o cotidiano*” e “*caráter bem-humorado*”, sua análise de resultado foi realizada através de contagem numérica de quantas opções foram assinaladas.

Para análise dos resultados, os sujeitos da oficina foram denominados segundo a ordem em que seus dados foram exportados em formato PDF e indicados pela letra A para o questionário inicial e B para o final. Portanto, o sujeito 1 do questionário inicial foi denominado de A1 e assim por diante. Destaca-se que, devido à característica de exportação dos resultados pelo site, não necessariamente o sujeito 1 do questionário inicial é o mesmo sujeito 1 do questionário final, sendo este valor relacionado apenas à ordem de início de resolução na plataforma.

4 PRODUTO E RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 A ELABORAÇÃO DOS TEXTOS, TIRAS E QUESTÕES COMO PRODUTO DA PROPOSTA DESENVOLVIDA

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 do conteúdo do ambiente virtual de aprendizagem divide-se em seis seções terciárias de 4.1.1 a 4.1.6, 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 8 à 13), de um texto explicativo e de questões de múltipla escolha.

O produto final foi disponibilizado por meio eletrônico no blog “www.quimitirinhas.blogspot.com.br” e, para interessados na utilização impressa, em formato PDF em CD-ROM para compartilhamento entre docentes, pesquisadores e profissionais interessados.

4.1.1 Material Referente ao Tema “Introdução à Química”

4.1.1.1 Tirinha Referente ao Tema: “Introdução à Química”



Figura 8: Tirinha sobre o conceito de Química.

Fonte: próprio autor

4.1.1.2 Texto: 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 (Techtudo, 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.

4.1.2 Material Referente ao Tema “A matéria”.

4.1.2.1 Tirinha Referente ao Tema “A matéria”.



Figura 9: Tirinha sobre o conceito de matéria.

Fonte: próprio autor

4.1.2.2 Texto: 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.

4.1.3 Material Referente ao Tema “As Transformações da Matéria”

4.1.4.1 Tirinha Referente ao Tema “As Transformações da Matéria”



Figura 10: Tirinha sobre o conceito de transformações da matéria.

Fonte: próprio autor

4.1.3.2 Texto: 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?

- Fotossíntese e não-vivos
- Evaporação e autótrofos
- Transformação física e heterótrofos
- 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.

4.1.4 Material Referente ao Tema “As Propriedades da Matéria”

4.1.4.1 Material Referente ao Tema “As Propriedades da Matéria”



Figura 11: Tirinha sobre o conceito de propriedades da matéria.

Fonte: próprio autor

4.1.4.2 Texto: As Características dos Materiais

Como já verificamos anteriormente, a matéria presente no universo está em constante mudança. Para que isso seja possível, é necessário que os diferentes tipos de matéria possuam características peculiares à cada tipo de transformação. Além disso, após cada uma dessas transformações, a matéria também adquire novas características diferentes das iniciais. É através dessa relação dinâmica, 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.

4.1.5 Material Referente ao Tema “Elementos Químicos e Tabela Periódica”

4.1.5.1 Tirinha Referente ao Tema “Elementos Químicos e Tabela Periódica”



Figura 12: Tirinha sobre os conceitos de elementos químicos e tabela periódica.

Fonte: próprio autor

4.1.5.2 Texto: 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.

4.1.6 Material Referente ao Tema “Ligações Químicas”

4.1.6.1 Tirinha Referente ao Tema “Ligações Químicas”

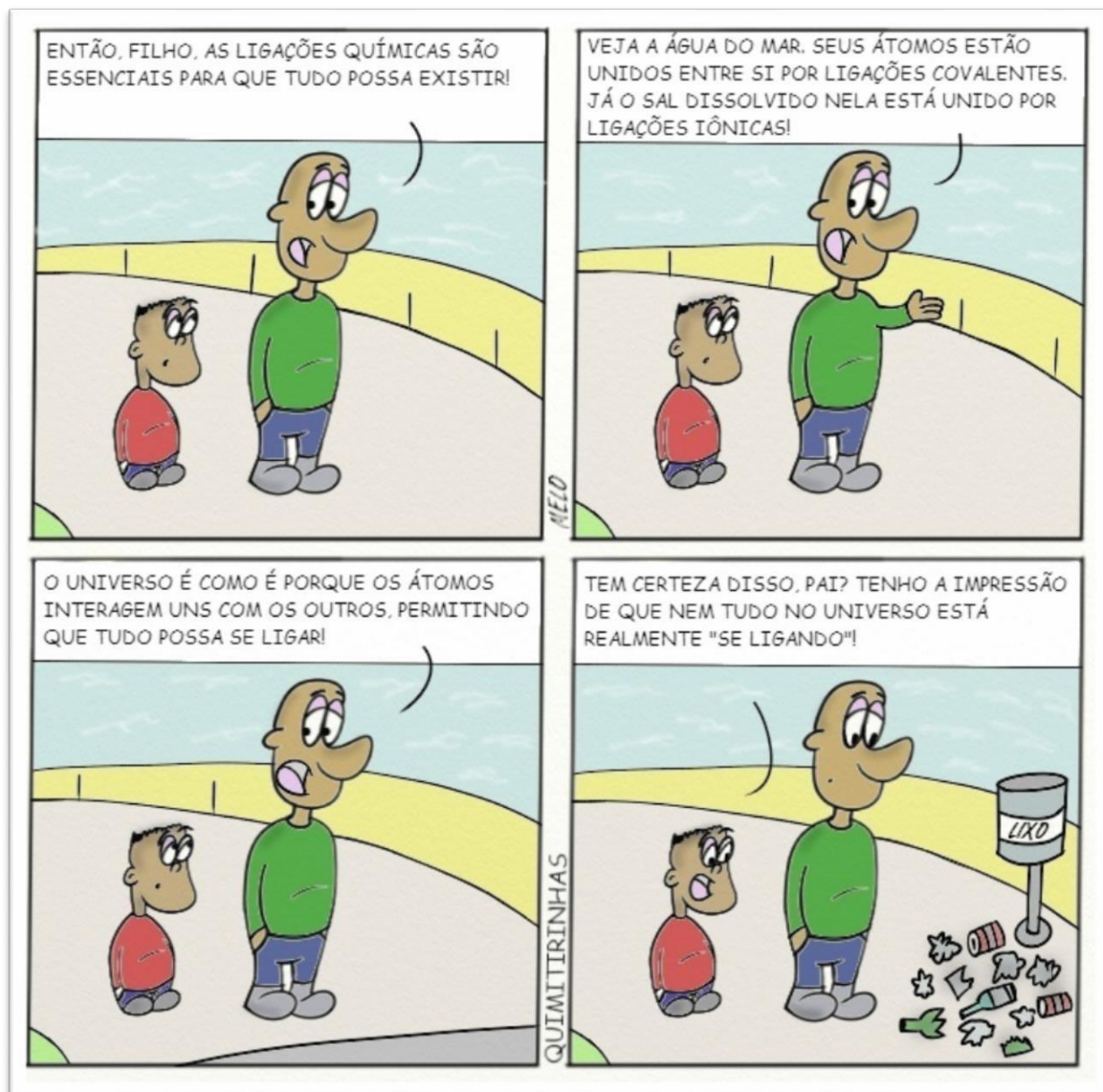


Figura 13: Tirinha referente ao conceito de ligações químicas.

Fonte: próprio autor

4.1.6.2 Texto: 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.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS DO DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA NA OFICINA TEMÁTICA E SUA DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da oficina temática estão representados e foram discutidos nos tópicos seguintes. Sua análise foi realizada pelo próprio proponente através das ferramentas fornecidas pela plataforma do Lime Survey. Os dados foram exportados do site em formato de PDF e analisados seguindo delimitações estabelecidas convenientemente aos objetivos da abordagem metodológica pré-definida. O questionário inicial teve um total de 34 respostas completas computadas, enquanto que o questionário final 24.

4.2.1 Resultados Obtidos da Questão: "O Que é Química e Qual a Relação Desta com a Ciência?"

A primeira questão presente nos questionários foi "*O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?*". Os resultados estão apresentados na Tabela 1. Os valores estão dados em número de respostas.

Tabela 1: Resultados obtidos da questão “O que é Química e qual a relação desta com a Ciência?”.

	Questionário inicial		Questionário final	
	Resultados	(%)	Resultados	(%)
A Química constitui	9	26,47	11	45,83
A Química estuda	25	73,53	10	41,67
A Química constitui e estuda	0	0,00	3	12,50

Fonte: elaborada pelo autor a partir respostas dos sujeitos.

No questionário inicial, percebeu-se que 73,53% do total das respostas tiveram por característica o entendimento da Química através de um viés epistemologicamente subjetivista, caracterizado por trechos como o citado pelo participante denominado de A7: “*é o estudo dos elementos básicos que constituem a matéria*”, ou ainda pelo participante A8: “*química é o estudo das transformações e reações*”. Já os outros 26,47% tiveram por característica tratar a Química com um viés objetivista, tal como verificado em trechos como o do participante A16: “*Química é toda composição de um corpo físico ou biológico*”, ou do participante A28: “*Combinação de elementos que resultam em substâncias*”. É preciso salientar que não se avaliou nesta fase se o conteúdo das respostas estava correto ou consistente, mas sim qual o perfil epistemológico que a informação contida na resposta tivera.

Já em relação ao questionário final, verificou-se que, após a realização da oficina, 41,67% das respostas foram caracterizadas como tendo um viés subjetivista, enquanto que 45,83% passaram a ter um viés objetivista. Pode-se concluir, mesmo com os problemas já relatados com a plataforma, que a proposta contribuiu para realçar a visão de que a Química é um conjunto de fatos científicos, o que fica exemplificado em trechos de respostas do como sujeito da oficina B8: “*A Química está presente em tudo o que existe no universo*”, em detrimento de uma visão subjetivista que era majoritária no questionário inicial. Por fim, ainda 12,5% conseguiram responder tal questão com um viés epistemologicamente dialético, tal como na resposta dada pelo sujeito B15: “*A química está presente em tudo o que conhecemos, seja nas tecnologias, seja em nossa própria composição. Estuda tudo o que tem matéria, reações, estados químicos, entre outros. A química é, portanto, uma ciência que nos ajuda a entender melhor a constituição das coisas que conhecemos*”. Verifica-se, nesse caso, que a resposta contempla tanto uma visão de que a Química é um

conjunto de fatos como também que é um conjunto de métodos que auxiliam na compreensão desses fatos.

Tal característica presente nessa resposta pode ser verificada no corpo do material elaborado, como no texto explicativo intitulado: “*Química e a matéria*”, do tópico: “*A matéria*”, que cita em um trecho: “*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.*” Verifica-se, nesse trecho, a intenção de possibilitar uma visão epistemológica plural ao leitor, de que a Ciência é tanto universo quanto também é o estudo do universo.

4.2.2 Resultados Obtidos da Questão: “O Que é Matéria?”.

A segunda questão presente nos questionários foi “*O que é matéria?*”. Os resultados estão apresentados na Tabela 2. Os valores estão dados em número de respostas.

Tabela 2: Resultados obtidos da questão “O que é matéria?”.

	Questionário inicial		Questionário final	
	Resultados	(%)	Resultados	(%)
Correta	5	14,71	11	45,83
Indícios	12	35,29	9	37,50
Incorreta	17	50,00	4	16,67

Fonte: elaborada pelo autor a partir de respostas dos sujeitos.

Verificou-se que 50% das respostas estavam incorretas, enquanto que 35,29% apresentaram indícios de conhecimento sobre o tema e apenas 14,71% responderam corretamente. Já no questionário final, o número de respostas corretas subiu para 45,83%, enquanto que as que apresentaram indícios ficaram em 37,50% e as incorretas decaíram para 16,67%.

Neste caso, a leitura do material demonstrou-se útil para oferecer informações para a construção do conceito de sobre o que é matéria, visto que o número de respostas tais como a do sujeito B1 “*Tudo que possui massa e ocupa um lugar no*

espaço.” aumentou de 14,71% para 45,83% e o número de incorretas decaiu de 50% para 16,67%.

O fato de na tirinha do tópico “*A matéria*” haver, na fala do pai do menino, o mesmo tipo de definição sobre o que é matéria, pode explicar porque tal conceituação foi assimilada pelos participantes da pesquisa, já que, como destaca Santaella (2012), como memorizamos mais facilmente objetos descritos por imagens do que por um texto, ainda que tal definição esteja em um diálogo, o fato de ela estar sujeita a um contexto de movimento ou ação, como no caso de uma tira em quadrinho, que relaciona imagens e textos em um só momento de leitura, a capacidade de assimilar e memorizar tal conceito pôde ter sido mais bem desenvolvida por essa característica das tiras.

Dito isso, é preciso salientar que é preciso ter um cuidado metodológico na utilização de imagens para a construção de conceitos. É necessário que a analogia construída após a correlação entre a linguagem imagética e o conceito retratado seja apenas momentânea e que o conceito final seja estruturado e lapidado por outros tipos estratégias, como a leitura de um texto, como verificado nesta pesquisa.

4.2.3 Resultados Obtidos da Questão: “*O que é átomo?*”.

A terceira questão presente nos questionários foi “*O que é átomo?*”. Os resultados estão apresentados na Tabela 3. Os valores também estão dados em número de respostas.

Tabela 3: Resultados obtidos da questão “*O que é átomo?*”.

	Questionário inicial		Questionário final	
	Resultados	(%)	Resultados	(%)
Correta	4	11,76	3	12,50
Indícios	11	32,35	13	54,17
Incorreta	19	55,89	8	33,33

Fonte: elaborada pelo autor a partir de respostas dos sujeitos.

Verificou-se inicialmente que 11,76% das respostas estavam corretas, enquanto que 32,35% apresentaram indícios de conhecimento sobre o tema e os 55,89% restantes estavam incorretas. Já no questionário final, o número de respostas consideradas corretas foi de 12,5%, enquanto que 54,17% apresentaram indícios de conhecimento e 33,33% demonstraram-se incorretas.

Nesse caso, mesmo que o problema relatado com a perda de respostas computadas tenha provavelmente interferido para a análise dos dados, o número de respostas incorretas ainda decaiu.

Sobre o conceito de átomo, informações puderam ser repassadas aos leitores durante o a resolução das questões no tópico "*Propriedades da matéria*". No caso da questão 2 deste tópico, que demandava que o participante assinalasse a resposta correta, duas das alternativas traziam em seu corpo informações sobre o conceito de átomo, uma delas correta e outra incorreta. Em uma delas, incorreta, citava-se: "*Os átomos que nos constituem estão em equilíbrio graças ao campo magnético criado pelo movimento dos prótons ao redor de seus núcleos.*" E na outra, correta, citava-se: "*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.*"

O fato de o participante assinalar a segunda alternativa como correta possibilita que, por analogia, ele perceba que os conceitos abordados estão equivocados e elimine a primeira alternativa, contribuindo para sua assimilação cognitiva e memorização.

Ainda, no tópico posterior "*Elementos Químicos e Tabela Periódica*", também foi possível que o leitor tivesse contado com conceitos sobre átomo, como na alternativa incorreta que cita: "*O núcleo é a região central do átomo, onde estão presentes os prótons e os elétrons.*" Como ele teve a possibilidade de ter construído corretamente no tópico anterior parte do conceito sobre átomo, o fato de a alternativa dada nesta questão estar incorreta possibilita a reafirmação de suas convicções, ou mesmo uma reavaliação conceitual no caso de ter se equivocado anteriormente. Nesse caso, portanto, a leitura dos textos explicativos demonstrou-se significativa na construção de conhecimentos, diferentemente do que ocorreu no tópico "*A matéria*", em que provavelmente o diálogo presente na tirinha tenha sido o ponto central de entendimento.

No caso do questionário inicial, como pode ser verificado em uma resposta dada e não isolada sobre o conceito de átomo, do sujeito denominado A7: "*É a menor*

partícula que se pode chegar, sendo formadora e presente em tudo que existe, indivisível”, verifica-se que muitas pessoas ainda trazem consigo ideias equivocadas de que o átomo é uma partícula indivisível ou a menor partícula existente, provavelmente oriundas de uma relação de ensino-aprendizagem passada que não tomou devidos cuidados conceituais com um conceito tão importante para o ensino da Química.

O fato de que isso foi visualizado em uma atividade realizada com alunos ingressantes no ensino superior ressalta que, quando se assimila equivocadamente um determinado conceito, sua desconstrução posterior se demonstra difícil e penosa, e muitas vezes ineficiente.

4.2.4 Resultados Obtidos da Questão “O que é Tabela Periódica?”.

A quarta questão presente nos questionários foi “O que é tabela periódica?”. Os resultados estão apresentados na Tabela 4. Os valores estão dados em número de respostas.

Tabela 4: Resultados obtidos da questão “O que é tabela periódica?”.

	Questionário inicial		Questionário final	
	Resultados	(%)	Resultados	(%)
Correta	6	17,65	6	25,00
Indícios	18	52,94	16	66,67
Incorreta	10	29,41	2	8,33

Fonte: elaborada pelo autor a partir de respostas dos sujeitos.

Verificou-se que 17,65% das respostas no questionário inicial foram consideradas corretas, enquanto que 52,94% apresentaram indícios de conhecimento e 29,41% estavam incorretas. Já em relação ao questionário final, o percentual de respostas corretas foi de 25%, enquanto que o de incorretas decaiu para 8,33%, e as que apresentaram indícios de conhecimento ficaram com um percentual de 66,67%.

Neste caso, destaca-se a queda no percentual de respostas incorretas. No questionário inicial, foram verificadas respostas incorretas tal como do sujeito A33: “*É uma tabela com todas as substâncias conhecidas*”, sendo que poucas discorreram sobre a disposição dos elementos segundo suas características ou propriedades. Ainda que o percentual de consideradas corretas no questionário final não tenha tido um crescimento elevado, o fato de que o número de incorretas tenha decaído como decaiu possibilita a conclusão de que o material tenha contribuído ao menos para possibilitar uma base conceitual sobre o significado de Tabela Periódica, desconstruindo conceitos iniciais inadequados.

Essa característica permite que um profissional de ensino também possa utilizar este material como uma avaliação inicial que tenha por característica a desconstrução de conhecimentos prévios inadequados, de modo a oferecer bases conceituais para uma futura abordagem no decorrer do semestre.

4.2.5 Resultados Obtidos da Questão: “*O que é Ligação Química?*”.

A quinta questão presente nos questionários foi “*O que é ligação química?*”. Os resultados estão apresentados na Tabela 5. Os valores estão dados em número de respostas.

Tabela 5: Resultados obtidos da questão “*O que é ligação química?*”.

	Questionário inicial		Questionário final	
	Resultados	(%)	Resultados	(%)
Correta	1	2,94	1	4,17
Indícios	20	58,82	20	83,33
Incorreta	13	38,24	3	12,50
Total	34	100,00	24	100,00

Fonte: elaborada pelo autor a partir de respostas dos sujeitos.

Verificou-se que apenas uma das respostas do questionário inicial foi considerada corretamente respondida, enquanto que 58,82% apresentaram indícios de conhecimento sobre o assunto, enquanto 38,24% foram consideradas incorretas.

Já no questionário final, somente uma também foi considerada como correta, enquanto que 83,33% apresentaram indícios de conhecimento sobre o tema e 12,50% estavam incorretas.

O número de corretas percentualmente passou de 2,94% para 4,17, e o número de questões incorretas decresceu de 38,24% para 12,50%, enquanto que o número das que apresentaram indícios de conhecimento aumentou de 58,82% para 83,33%. Isso significa que, assim como no caso anterior, se o tópico não possibilitou a construção de um conhecimento mais profundo sobre o tema ligações químicas, ao menos possibilitou a desconstrução de conceitos equivocados, fornecendo ao leitor subsídios para uma futura abordagem do assunto durante o semestre.

No questionário inicial, encontraram-se algumas respostas errôneas ou insuficientes sobre o que são ligações químicas, tais como a do participante A8: *“reação que ocorre entre dois ou mais elementos”*, ou ainda do participante A10: *“é tudo que se une”*. Em oposição, encontraram-se no questionário final respostas que podem ser relacionadas a conceitos que foram tratados ou descritos no material elaborado. Em uma das respostas verificadas, o sujeito da oficina denominado de B5, citou, sobre ligações químicas: *“Ligações que ocorrem entre elementos químicos, que servem para formar tudo o que existe”*, pode-se realizar um paralelo com informações presentes no diálogo do último tópico do material, denominado de *“Ligações químicas”*, na fala do pai do menino: *“Então, filho, as ligações químicas são essenciais para que tudo possa existir”*.

Ainda sobre o conceito de ligação química, em, outra resposta verificada, o sujeito B15 citou: *“É quando dois elementos químicos ligam-se entre si. pode ser iônica (entre um metal e um não metal), metálica (entre dois metais) e covalente (dois não metais)”*. Neste caso é possível realizar um paralelo com informações fornecidas no enunciado da questão de múltipla escolha do tópico *“Ligações Químicas”*. Sobre ligações químicas, o enunciado da questão cita: *“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”*. Portanto, pode-se concluir que a informação fornecida pela questão funcionou como subsídio conceitual para que o participante pudesse responder a questão.

4.2.6 Resultados Obtidos da Questão Final

Com relação às últimas questões dos questionários, obtiveram-se resultados variados devido ao fato das questões serem diferentes.

Na questão do questionário inicial, verificou-se que apenas três participantes da oficina já tinham trabalho com a utilização de tirinhas em quadrinhos relacionadas à Ciência em outro momento. Um desses, denominado de A19, até mesmo comentou sobre a experiência: “*fiz uma historia em quadrinhos sobre astronomia contando a historia de uma aventura de um viajante espacial*”. Todavia, os 91,18% restantes nunca havia tido contato com tal tipo de ferramenta em um contexto científico.

Já em relação ao questionário final, os resultados estão apresentados na Tabela 6, em que os valores estão dados em número assinalações.

Tabela 6: Resultados obtidos do questionário final.

Parâmetro	Número
Visual	19
Caráter motivacional	10
Resolução pelo computador	11
Facilidade de compreensão	19
Interdisciplinaridade	15
Relação com o cotidiano	19
Caráter bem-humorado	22

Fonte: elaborada pelo autor a partir de respostas dos sujeitos.

O caráter bem-humorado do material foi o fator que mais chamou atenção dos participantes, enquanto que o caráter motivacional foi o que menos chamou atenção. Conclui-se que, apesar de o material tratar de conceitos sobre química de uma maneira descontraída e bem-humorada, isso ainda é não o suficiente para motivar totalmente o leitor ou estudante.

A resolução pelo computador também já não é algo que chama tanto a atenção do leitor, o que pode ser explicado pelo fato de que tal meio não deva ser mais uma novidade para a maioria das pessoas atualmente em um mundo cada vez mais refém da tecnologia. Em contrapartida, o visual do material, a facilidade de compreensão e a relação com o cotidiano também foram bem destacadas.

Por ser esta uma questão que trata de coisas de certa maneira subjetivas, induzir ou deduzir considerações mais aprofundadas não deve ser uma estratégia

acessível com um total de respostas não significativamente numeroso, como é o caso. Todavia, tais resultados permitem sugerir que motivar um estudante a aprender Química vai bem além de apenas utilizar de metodologias e estratégias diferenciadas ou bem-humoradas em apenas alguns momentos do ano ou semestre, mas requer um perfil que busque sempre construir uma relação de ensino-aprendizagem construtiva a longo-prazo.

Para tal, trazer a Ciência para a realidade do estudante ou leitor é essencial para a superação de barreiras didáticas que possam dificultar ou impedir uma leitura construtiva e, por consequência, uma aprendizagem significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível a elaboração de tiras em quadrinhos, textos explicativos e questões de múltipla escolha como forma de proposição de novas ferramentas didáticas para o ensino de Química Geral, caracterizando-se como um material acessível a diferentes níveis estudantis, incluindo o de alunos ingressantes no ensino de química, sem que, com isso, se perdesse a profundidade didática com relação aos conteúdos, ou ainda em relação à maneira pela qual eles foram abordados.

O perfil particular da proposta foi reforçado pelo fato de o material ter sido de produção autoral, tanto em relação aos textos, roteiros e diálogos das tirinhas, como também em relação aos desenhos e às ilustrações. A utilização de ferramentas e metodologias que sejam didaticamente distintas de um ensino tradicionalista é algo cada vez mais presente na rotina do profissional de educação e pesquisa. Todavia, a produção ou elaboração desses materiais é algo que requer, além de apenas boa vontade e interesse em mudar certos paradigmas, também um perfil acadêmico e profissional criativo e inventivo.

O desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando o material elaborado também foi bem-sucedido, contudo, com ressalvas em relação à escolha da plataforma 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, como em um formato de avaliação tradicional, a superação dessas limitações tecnológicas pode ser alcançada pelo viés plural da aplicação desse material.

A principal contribuição às relações de ensino-aprendizagem foi demonstrada pela capacidade de fornecer subsídios conceituais aos resolutores, neste caso, conceitos introdutórios à disciplina de Química Geral. Constatação levantada pela análise das respostas fornecidas nos questionários, em que conceitos presentes no material foram utilizados para responder determinadas questões durante o questionário final, indicando que tal metodologia pode ser útil em contextos de introdução a conteúdos e aulas iniciais.

Ademais, a característica do material elaborado permite que o profissional o utilize após ou no decorrer da abordagem de determinado assunto com a intenção de recapitular ou contextualizar informações, o que demonstra a diversidade de utilização desse tipo de ferramenta.

O caráter bem-humorado da proposta também ficou destacado com a análise dos resultados, de forma que atividades que de alguma maneira chamam a atenção dos sujeitos da aprendizagem, podem facilitar a assimilação de conceitos e conteúdos que usualmente recebem mais aversão por parte de estudantes, como é usual no ensino de Química.

Todavia, também destaca-se que, mesmo que bem avaliada por um perfil bem-humorado, o material não foi tão bem avaliado por possuir um caráter motivacional, de modo que se pode inferir que, ainda que atividades que utilizem de uma linguagem mais informal e descontraída podem ser importantes como facilitadores das relações de ensino-aprendizagem, sua utilização pode não ser o suficiente para motivar um estudante a construir significados a partir de seus conhecimentos de modo a construir sua aprendizagem.

A assimilação apropriada de conhecimentos prévios por parte dos estudantes em um contexto de ensino científico demanda muito mais do que apenas a proposição atividades diferenciadas metodologicamente por parte dos profissionais de educação. Estas últimas são apenas um meio de se encorajar a proficiência de determinado entendimento, contudo, a pluralidade metodológica relacionada à aprendizagem deve transcender a dogmas pedagógicos e é preciso admitir-se que a aprendizagem não possui receita pronta e objetiva, e que requer uma análise, acima de tudo, do que o contexto de ensino o qual se está inserido necessita para que se estruture uma educação sempre construtiva e abrangente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Telma Lucia Bezerra, PEREIRA, Suellen Silva, CABRAL, Laíse do Nascimento. A utilização de charges e tiras humorísticas como recurso didático-pedagógico mobilizador no processo de ensino-aprendizagem da Geografia Educação. **Revista do Centro de Educação**. 2013

ANTOUN, Henrique. **Web 2.0: participação e vigilância na era da comunicação distribuída**. Rio de Janeiro: Editora Mauad X, 2014.

ARISTÓTELES. **Poética e Tópicos I, II, III e IV**. São Paulo: Hunter Books, 2013.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BARROS, Aline Araújo Dias; GARCIA, Viviane Martins; YAMASHITA, Miyuki; JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Leitura em um curso de graduação em química: dois casos a partir do uso de literatura científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. V.5, n.8. Manaus, 2012.

DELL'ISOLA, Regina Lúcia Péret. **Leitura: inferências e contexto sócio-cultura**. Belo Horizonte: UFMG, 1988.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam / Paulo Freire**. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

GABRIEL, R. A compreensão em leitura enquanto processo cognitivo. **Signo**, Santa Cruz do Sul, vol. 31, p. 73-83, 2006.

GERHARDT, Tatiana Engel, SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 1ª edição. Porto Alegre: UFRGS editora, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

GIMÉNEZ, Gustavo. **Los textos explicativos: una aproximación teórica y metodológica para su enseñanza**. Universidad Nacional de Cordoba. Cordoba, 2003.

GOMES, Claudia; PINHEIRO, Alan Petrilson. **Multi/Novos letramentos em ambiente digital: uma análise do Google Search Education**. Revista do GEL, v. 12, n. 1, p. 109-138. São Paulo, 2015.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva, 2001.

ISENHOUR, Thomas L. **The Evolution of Modern Science**. 1ª edição. Bookboon, 2013.

KENSKI, Vani M. **O papel do professor na sociedade digital**. In: CASTRO, Amélia D. e CARVALHO, Anna P. de (orgs.) **Ensinar a ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. Pioneira Thomson Learning. São Paulo, 2001. p 95-106. Disponível em: <<https://goo.gl/WbHplh>>. Acesso em 19 de maio de 2016

KENSKI, Vani M. **Tecnologias E Ensino Presencial E A Distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

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

KOCH, Ingedore. O texto: construção de sentidos. **Organon**, v. 9, n. 23, 1997.

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

MANOVICH, Lev. Novas mídias como tecnologia e idéia: dez definições. In: Lucia Leão (org.). **O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias**. Editora SENAC. São Paulo, 2005. Disponível em: http://www.hrenatoh.net/curso/textos/novas_10def.pdf

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Gêneros textuais: reflexões e ensino**. Palmas e União da Vitória: Kaygangue (2005).

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Processos de compreensão. Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola (2008).

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa subversiva. **Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación**, nº 6, pp. 83-101, 2005.

OROZCO-HORMAZA, Mariela; CERCHIARO-CEBALLOS, Elda. El desarrollo de la inferencia analógica en niños que viven en sectores urbanos pobres. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 156-164, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722012000100019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 de abril de 2016.

PERELMAN, Chaim. Analogia e metáfora em ciência, poesia e filosofia. **Revista de estudos sociais**. n. 44, p. 198-205, 2012. Disponível em : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-885X2012000300018&lang=pt Acesso em 1 de Junho de 2015.

PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, vol. 1, 4ª edição. São Paulo: Ed. Moderna, 2010.

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

SANTAELLA, Lucia. **Como eu ensino leitura de imagens**. 1ª edição. São Paulo: Ed Melhoramentos, 2012.

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.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura**. Ed. Penso. 6ª edição. Porto Alegre, 2014.

SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do ambiente virtual de aprendizagem no ensino de Química Analítica. **Revista Virtual de Química**. V. 20. N.20. No prelo. 2016.

SANTOS, Victor João da Rocha Maia; SILVA, Fernanda Britto; ACIOLI, Monica Fagundes. Produção de Histórias em quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 10 n. 3. Porto Alegre, 2012.

TECHTUDO. Disponível em <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/02/como-um-wi-fi-funciona-entenda-tecnologia.html>. Acesso em 21 de agosto de 2015.

VILLARES, Fabio. **Novas mídias digitais (audiovisual, games e música)**: Impactos políticos, econômicos e sociais. Editora E-papers, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. Trad.: J. C. Neto, L. S. M. Barreto, S. C. Afeche. 6º ed. São paulo: Martins Fontes, 2002.

APENDICE A – Termo de consentimento de participação em pesquisa



Termo de consentimento de participação em pesquisa

Eu _____ R.A. _____ R.
G. _____, acadêmico do primeiro período do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, declaro que obtive informação sobre a pesquisa intitulada **elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando tirinhas e textos explicativos como ferramentas para o ensino de química**, concordo em participar voluntariamente na atividade do ambiente virtual, e, para fins acadêmicos autorizo a coleta de dados por meio de questionários, ou outros métodos técnicos, bem como, a imagem por meio de fotografias para fins de documentação de atividades realizadas, e vinculadas em dissertação do mestrado, sem ônus para as partes.

Ponta Grossa, _____, de _____, de _____.

Assinatura: _____