



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

RICHARDSON ISAIAS DOS SANTOS

O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA NO PROEJA

PICOS

2018

RICHARDSON ISAIAS DOS SANTOS

**O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA NO PROEJA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Química do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
Campus Picos.

Orientadora: Prof. Me. Francisca das Chagas
Alves da Silva

PICOS

2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: “O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO
DE QUÍMICA NO PROEJA”**

ALUNO: RICHARDSON ISAÍAS DOS SANTOS

DATA: 09 de fevereiro de 2018.

Monografia defendida junto à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química,
aprovada pela banca examinadora:

Francisca das Chagas Alves da Silva
Francisca das Chagas Alves da Silva – IFPI – Orientadora

Fátima Letícia da Silva Gomes
Fátima Letícia da Silva Gomes – IFPI - Membro Examinador

Mário Marques de Sousa
Mário Marques de Sousa – IFPI - Membro Examinador

Picos (PI), 09 de fevereiro de 2018.

À minha família, colegas de turma e professores.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus.

À minha professora orientadora, Prof. Me. Francisca das Chagas Alves da Silva, por me proporcionar as melhores condições possíveis para que pudesse traçar esse caminho através dos incentivos, puxões de orelha e incentivos. Mesmo nos momentos difíceis pode mostrar que as dificuldades no percurso foram nada mais do que algo que servisse para me fortalecer e buscar crescer cada vez mais.

Aos meus pais, que sempre acreditaram no meu futuro acadêmico, me apoiaram e me incentivaram para que chegasse até aqui.

À Mara Josefa de Lima, minha namorada, por sempre estar ao meu lado apoiando e ajudando sempre que necessário.

À toda a minha família.

Aos meus amigos e colegas de curso, em especial, ao meu grande amigo Ariel Marques Rodrigues, que mesmo longe nunca deixou de me incentivar e fazer com eu sempre procure rumos melhores para a minha vida.

*“Suba o primeiro degrau com fé.
Não é necessário que você veja
toda a escada.
Apenas dê o primeiro passo”.
(Martin Luther King)*

RESUMO

A Divulgação Científica (DC) é um método em que a ciência é reestruturada para uma divulgação que possibilite uma aprendizagem significativa, além do desenvolvimento da criticidade científica. Isso se torna importante na Educação de Jovens e Adultos uma vez que essa modalidade não é tão abordada em pesquisas quando o assunto é a produção de ferramentas que tornem o ensino uma prática mais efetiva. Por esse motivo, este trabalho foi realizado através dos termos da DC, dispondo de métodos como os utilizados por Ferreira (2012) e Marques (2014). O presente trabalho se deu através da reconstrução de conhecimentos científicos através da reformulação e delimitação de conteúdos, seus resultados e métodos. Para isso quatro Textos de Divulgação Científica (TDC's) foram criados e aplicados à uma turma do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA) de informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Picos. Com isso, este trabalho tem como objetivo analisar a eficiência e aceitação de TDC's no Ensino de Química, com a temática tabela periódica; ligações químicas e a química dos refrigerantes. Os resultados, qualitativos e quantitativos, mostraram falas que evidenciaram informações coerentes como o discurso crítico, além da maciça aceitação do método pela turma e aprendizado dos conteúdos específicos. Cabe destacar que para que esse método tenha sucesso, o professor deve estar preparado e constantemente atualizado em relação aos temas relevantes à sociedade.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Ensino de Química; PROEJA.

ABSTRACT

Scientific Dissemination (DC) is a method in which science is restructured for dissemination that enables significant learning, in addition to the development of scientific criticality. This becomes important in Youth and Adult Education since this modality is not so much approached in research when it comes to producing tools that make teaching a more effective practice. For this reason, this work was performed using the terms of the DC, using methods such as those used by Ferreira (2012) and Marques (2014). The present work was done through the reconstruction of scientific knowledge through the reformulation and delimitation of contents, its results and methods. For this purpose, four Scientific Dissemination Texts (TDC's) were created and applied to a group of the National Program for Integration of Vocational Education with Basic Education in the Mode of Youth and Adults (PROEJA) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí (IFPI) - Campus Picos. With this, the objective of this work is to analyze the efficiency and acceptance of TDC's in Chemistry Teaching, with the thematic periodic table; chemical bonds and the chemistry of refrigerants. Qualitative and quantitative results showed coherent information such as critical discourse, as well as the massive acceptance of the method by the group and the learning of the specific contents. It is important to emphasize that for this method to be successful, the teacher must be prepared and constantly updated in relation to topics relevant to society.

Keywords: Scientific Dissemination; Teaching of Chemistry; PROEJA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Temas trabalhados neste estudo.....	21
Figura 2.	Exemplificação da diferença entre substâncias compostas (Cloreto de Sódio) e elemento químico (Cloro e Sódio)	28
Figura 3.	Lista de elementos químicos e aplicação que deveriam ser utilizados pelos discentes quando solicitado que desenvolvessem critérios para que pudessem organizá-los.....	28
Figura 4.	Ilustração sobre a condução da corrente elétrica.....	31
Figura 5.	Elementos de um circuito elétrico.....	32
Figura 6.	Imagem encontrada no Texto 2 referente a uma representação do modelo atômico de Bohr.....	33
Figura 7.	Condutibilidade elétrica de substâncias e soluções.....	34

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1.	Etapas para a criação dos TDC's.....	20
Quadro 2.	Formas como os alunos do PROEJA organizam coisas nas suas residências em analogia a como a tabela periódica foi organizada	26
Quadro 3.	Definições de elementos químicos pelos alunos.....	27
Quadro 4.	Aluno A: Critério utilizado para a organização dos elementos da Figura 3.....	29
Quadro 5.	Falas dos alunos referente à constituição dos átomos.....	31
Quadro 6.	Opiniões acerca da organização dos TDC's trabalhados.....	35
Quadro 7.	Pontos negativos acerca dos TDC's trabalhados.....	35
Quadro 8.	Comentários dos alunos acerca dos TDC's X Ensino Tradicional.....	36
Quadro 9.	Afirmações acerca das experiências com os textos estudados.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
DC	Divulgação Científica
ddp	Diferença de Potencial
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Picos
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos
TDC/TDC's	Texto(s) de Divulgação Científica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Ciência e Cidadania	15
3.2 Divulgação Científica (DC)	16
3.3 Alfabetização Científica (AC)	18
4 METODOLOGIA	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 O PROEJA	23
5.2 Texto 1 – Introdução à Tabela Periódica	26
5.3 Texto 2 – A Organização da Tabela Periódica	29
5.4 Texto 3 – Modelos Atômicos e Ligações Químicas	30
5.5 Texto 4 – Refrigerantes, Um Risco à Nossa Saúde	37
6 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
Apêndice A – INTRODUÇÃO À TABELA PERIÓDICA.....	43
Apêndice B – ORGANIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA.....	46
Apêndice C – MODELOS ATÔMICOS E LIGAÇÕES QUÍMICAS.....	52
Apêndice D – REFRIGERANTES, UM RISCO À NOSSA SAÚDE.....	57

1. INTRODUÇÃO

A busca por métodos que sejam capazes de tornar o ensino uma prática mais efetiva está cada vez maior e quando se fala em efetiva deve-se pensar em um ensino que não se baseie nas práticas tradicionais, que permanecem em evidência até hoje.

Se a dificuldade para encontrar tais métodos é nítida para o ensino médio, por exemplo, principalmente na área científica, para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA) a tarefa torna-se ainda mais árdua.

No Brasil predominam as iniciativas individuais ou de grupos isolados, que acarretam em descontinuidade do processo e descaso. Mas dizem ainda que a grande demanda social por essas modalidades faz com que a quantidade de políticas públicas em torno dessa esfera cresça.

Essa descontinuidade faz com que muitos jovens e adultos pertencentes à população brasileira frequentemente sejam excluídos da tomada de decisões sobre temas que se encontram a sua volta e do ensino médio na idade regular, fazendo com que essa parte da população possa, através do PROEJA, buscar superar, por exemplo, a dualidade trabalho manual e intelectual.

Quando tal dualidade não consegue ser superada, alunos perdem aulas por conta, por exemplo, da longa jornada de trabalho diária. Com isso, o estudo durante a noite torna-se exaustivo e às vezes inviável.

Ainda sobre o abandono, há diversos fatores que de alguma forma fazem os alunos a não priorizarem a escola. Esses motivos podem ser variados, como por exemplo, a necessidade de melhorar sua condição de vida, indo em busca de emprego no mercado de trabalho, falta de incentivo da família e/ou a dificuldades no aprendizado no decorrer do ano letivo, o que ocasiona a desmotivação por parte do alunado.

Quando se fala sobre esse assunto o termo (abandono) deve ser tratado com cuidado, já que essa definição não é consensual. Ele aponta que abandono pode se dar de duas maneiras, a primeira refere-se ao abandono das atividades escolares sem que o percurso pedagógico seja completado que ocorre por meio de

motivos que não sejam a transferência ou a morte. A segunda é a desistência efetiva, que pode ocorrer durante o ano.

A utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC's) no PROEJA pode então proporcionar a esse público uma inserção na cultura científica que é constitutiva da cidadania contemporânea. Através disso, a junção entre a proposta integradora do programa (entre educação profissional e educação básica) e a proposta libertadora da DC oportuniza a essa parte da população a possibilidade de assumir um papel mais crítico perante aos desafios que podem lhes ser apresentados.

Nota-se que nos últimos tempos uma das maiores dificuldades dos alunos é a deficiência da capacidade de compreensão textual ocasionada pela falta de leitura crítica de materiais diversos por esse público, pois nas escolas, por exemplo, grande parte dos próprios professores acha que a leitura crítica deve ficar a cargo dos professores de língua portuguesa, quando na verdade a tarefa de sensibilizar o alunado a analisar, criticar e discutir aquilo que o rodeia é alheia a todas as disciplinas.

Por esses motivos fez-se uso de pesquisas bibliográficas em busca de maior embasamento teórico acerca do desenvolvimento de um TDC e de conteúdos específicos que pudessem ser utilizados nos termos de TDC e AC.

Foi realizada a criação de 4 (quatro) textos para o ensino de Química Geral através de estudo prévio sobre a DC, AC e realidade da EJA/PROEJA no Brasil, onde tal criação se deu a partir de bibliografia variada como livros didáticos para ensino médio, artigos científicos e recursos visuais. A aplicação dos textos criados para este trabalho se deu numa turma do PROEJA de informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Picos pela professora de Química da turma com o intuito de se evidenciar a influência que esse tipo de material pode trazer como ferramenta auxiliadora para o Ensino de Química no PROEJA.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a eficácia de textos de Divulgação Científica com abordagem na Química Geral através de sua criação e aplicação em uma turma de PROEJA de informática do IFPI, Campus Picos buscando facilitar o entendimento sobre a química e sua importância para a formação cidadã dos alunos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar os Textos de Divulgação Científica numa turma de PROEJA visando a aprendizagem sobre química geral.
- Verificar se os Textos de Divulgação Científica obtêm aceitação por parte dos alunos que participaram da pesquisa.
- Analisar a eficácia de Textos de Divulgação Científica voltados para o PROEJA.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ciência e Cidadania

Democracia e cidadania são temas que sempre se encontram lado a lado e é por isso que a divulgação científica torna-se indispensável para a construção e consolidação da democracia e da cidadania se vista como um instrumento facilitador de aprendizagem. Assim sendo, para que a democracia se torne possível a ciência deve ser entendida pela sociedade (FERREIRA, 2012).

Vários autores como Magalhães (2012), Carvalho (2011), Barbosa (2012), Sasseron (2011), Niezer (2012), Ferreira (2012) e Giordan e Cunha (2015) afirmam que a ciência é indispensável para que uma pessoa possa assumir seu verdadeiro papel de cidadão e entender a importância da ciência e da tecnologia para a vida moderna. Para Pereira (2010) um cidadão é aquele que dispõe do direito e dever de viver decentemente, onde essa decência se encontra nas várias situações que o cerca, como o direito ao voto, liberdade religiosa, sexual e de expressão.

Pensando nisso, a relação entre cidadania e ciência pode causar um empoderamento do sujeito, como apontam Giordan e Cunha (2015), pois a ciência concede conhecimentos variados, fazendo com que essa combinação possa abrir um leque de possibilidades aos envolvidos. No entanto, apesar de que, como mostra a “Declaração de Princípios Sobre Liberdade de Expressão” (2000), uma pessoa tem direito de buscar, receber e divulgar informações e opiniões livremente; deve haver cautela, pois a popularização, por exemplo, da internet faz com que a autonomia na obtenção de conhecimentos desse tipo seja crescente, mas coloca em xeque a autenticidade das informações divulgadas.

Ainda sobre a relação ciência e tecnologia Giordan e Cunha (2015) afirmam que os pontos chave para que esse processo ocorra da melhor maneira possível são a transmissão, recepção e entendimento de conhecimentos de natureza científica.

Contudo, além da abordagem de informações, tal processo deve proporcionar uma reflexão acerca da ciência e tecnologia, também se podendo destacar a possibilidade da formação de uma cultura científica na população.

Tendo em vista isso se faz necessário a compreensão de dois pontos essenciais, Divulgação Científica e Alfabetização Científica.

3.2 Divulgação Científica

A ciência está em constante desenvolvimento isto se deve principalmente ao impacto tecnológico e científico que gera desenvolvimento nos setores financeiro e social de um país. É o que defende Ferreira (2012), com o consequente interesse da sociedade em conhecer a ciência e seus resultados, isso acaba por trazer maior aceitação da população aos aparatos tecnológicos. Os meios de divulgação científica tem um papel importante neste processo, pois os meios de comunicação científica e tecnológica atual diferem da dos séculos anteriores pela diversidade de veículos, pelas formas de linguagem e, principalmente, pela extensão de leitores aos quais se dirige.

Tendo em vista essa realidade, a Divulgação Científica remete a como as informações referentes à ciência são divulgadas, tornando-se “crucial o modo pelo qual o indivíduo percebe a atividade científica e absorve seus resultados, bem como as vias de informação científica a que tem acesso” (FERREIRA, 2012, p. 7).

O mesmo autor aponta o fato de que a Divulgação Científica vem acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e da tecnologia e para ser mais efetiva orientar-se através da delimitação de objetivos como, por exemplo, o cívico - voltado para a transmissão de informações da ciência de modo a conscientizar a sociedade sobre questões econômicas, ambientais e tecnológicas –, mobilização popular – voltada para a informalização como instrumento para aqueles que participam das tomadas de decisões – e educacional – que diz respeito à transmissão de informações científicas de modo a servir como esclarecimento e embasamento para que problemas sociais referentes ao tema possam ser solucionados, além de servir como estímulo para a curiosidade científica.

Já para Baldinato (2009) o foco da Divulgação Científica, diferente de muitos autores que vêm a DC voltada principalmente para a sociedade em geral, em foco aqueles que são considerados leigos no que diz respeito os conhecimentos científicos, há diversos fatores que afetam a imagem da ciência, podendo fazer ou não com que ela se torne interesse de um determinado público, como os éticos, econômicos e ambientais.

Além disso, e por acompanhar a evolução da ciência, que por sua vez depende de investimentos financeiros para que as pesquisas sejam realizadas, o autor afirma ainda que isso depende de interesses, o que faz da ciência algo amplo,

que pode abranger várias áreas. Sendo assim, a importância da Divulgação Científica também cresce, “passando a considerar o suprimento de necessidades não apenas do público, mas também da própria ciência, numa relação de interdependência que contribui com a horizontalidade do processo.” (BALDINATO, 2009, p. 13).

O mesmo autor afirma que isso ocorre desde o passado, quando a Divulgação Científica era baseada em dois objetivos fundamentais, o de natureza intelectual e prática. A primeira buscava permitir que as pessoas sem grande formação científica pudessem ter uma noção de como se dava o processo investigativo e que pudessem se emocionar ao se depararem frente às grandes construções teóricas da ciência moderna. Em relação a ordem prática era destinado àqueles que eram profissionais e que, através dessas informações, pudessem melhorar seu trabalho, possibilitando assim a compreensão de que ciência era algo que tinha valor, aplicação e que poderia melhorar suas vidas.

Para complementar, o mesmo autor ainda afirma que a Divulgação científica não deve ser vista simplesmente como um mero ato de se traduzir a linguagem científica para uma popular, pois isso pode fazer com que o discurso científico e o discurso da divulgação sejam vistos em duas esferas separadas.

Compartilhando desta mesma linha de raciocínio Baalbaki (2014) admite que um dos maiores empecilhos para que a DC seja efetiva é o fato de a educação formal apresentar caráter científico deficiente. Isso cria um grande contraste, pois o fato do conhecimento científico aprofundado não ser privilégio de muitos acaba por fazer com que a ciência cause estranheza por mostrar o desconhecido através dos seus fenômenos, enquanto a educação formal torna-se inferiorizada devido suas limitações.

Para o autor, o funcionamento de tal discurso desloca a escola de seu lugar já legitimado de ensinar, fazendo com que a DC seja vista, de maneira errada, como um instrumento de democratização da educação, já que propõe levar as novidades científicas e tecnológicas à sociedade.

Em vez disso, para Giordan e Cunha (2015) a divulgação científica da ciência e da técnica é uma prática social realizada em diversos contextos educativos que envolve sempre uma reelaboração do discurso científico e de alguma forma algum processo de aculturação, pois, além dos conhecimentos, são apresentados os

pensamentos da cultura científica, servindo assim como um complemento à educação escolar.

Em sala de aula o uso da DC se torna interessante, de acordo com Giordan e Cunha (2015), por abordar a cultura científica e tecnológica e por se apresentar como um recurso diferente daqueles frequentemente encontrados em livros didáticos e paradidáticos a DC vem sendo um recurso muito utilizado pela área científica na sala de aula. Esse fato se deve aos TDC's possibilitarem uma aproximação entre tecnologia e os elementos da ciência aos recursos, formas simbólicas e linguagens comuns à sociedade.

3.3 Alfabetização Científica (AC)

Mesmo podendo ser responsável por trazer tantos benefícios, a DC é um processo que necessita da Alfabetização Científica para que a sociedade possa realmente desfrutar dos benefícios da ciência no seu cotidiano. “A Divulgação Científica é fundamental na tarefa de apresentar a ciência ao cidadão, a fim de que este alcance a condição de alfabetizado cientificamente e possa intervir ativa e criticamente na sociedade.” (MAGALHÃES, 2012, p. 14).

Para este mesmo autor a Alfabetização Científica é um tema que pode ser encontrado com frequência em debates no campo da educação em ciências em nível nacional e internacional. Com isso, acaba tornando-se objetivo importante, seja para a educação científica em espaços formais ou não formais de aprendizagem.

Niezer (2012) a defende como sendo responsável por discutir, a necessidade de todas as pessoas possuírem um mínimo de conhecimentos científicos, para exercerem seus direitos na sociedade moderna.

Já para Chassot (2003) a DC deve ser vista como a caracterização da ciência como uma linguagem. Assim, o significado de Alfabetização Científica relaciona-se ao saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, sendo assim considerado um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

Essa relação faz com que a DC encontre-se entrelaçada à AC, é o que defende Giordan e Cunha (2015, p. 29) ao afirmar que “a Ciência tem sido profundamente legitimada como produtora de conhecimentos que devem ser transmitidos e apropriados pelo sujeito.” A transmissão em questão relaciona-se à DC, enquanto que a passagem “apropriados pelo sujeito” faz referência à AC, que

se caracteriza justamente por isso, pela apropriação de conhecimentos científicos por parte do sujeito.

Apesar desses dois termos (DC e AC) estarem relacionados Giordan e Cunha (2015) e Chassot (2003) em suas publicações apontam que a crescente prática de publicações científica e a grande liberdade de divulgação nos diversos meios de comunicação podem trazer problemas. Isso ocorre pelo fato de que, de acordo com Giordan e Cunha (2015), há convergências porque muitas produções tem caráter apenas midiático, buscam chamar atenção pelo fenômeno e o foco não é o caráter científico.

Tais problemas são ocasionados, segundo Chassot (2003), por causa da limitação da aplicação da AC. Na maioria dos casos, a AC é relacionada a situações do dia a dia do grande público, onde busca uma aprendizagem voltada apenas para a resolução de imperfeições em ideias e/ou teorias relevantes à opinião pública ou disseminadas pela mídia.

Essas são propostas que vêem a alfabetização científica como uma possibilidade para fazer correções em ensinamentos distorcidos. Acredito que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo. Aqui se defende essa postura mais ampla, mesmo que se reconheça válida a outra tendência, de fazer correções em ensinamentos que são apresentados distorcidos (CHASSOT, 2003, p. 91).

O autor mostra que a compreensão da linguagem científica pode ser comparada à compreensão de algo escrito numa língua que conhecemos, por exemplo, “onde as dificuldades diante de um texto em uma língua que não dominamos podem ser comparadas com as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem na natureza” e não só às incompreensões que são apenas de interesses individuais ou de um pequeno grupo.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho teve caráter qualitativo e exploratório, sendo baseado em pesquisas bibliográficas e experimental e produziu-se materiais didáticos afim de analisar suas influências perante os objetos de estudo (GIL, 2008).

A pesquisa foi realizada na cidade de Picos (PI) a uma turma de Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Picos.

A referida turma ingressou no IFPI no período 2014.1 com um total de 40 (quarenta) alunos matriculados, mas apenas 10 (dez) concluíram o curso.

A química do PROEJA é dividida em três partes sendo a carga horária total 120 horas: química I, II e III com duas horas semanais. O estudo com Textos de Divulgação Científica (TDC's) foram aplicados em sala de aula na disciplina de Química II entre os meses de março à junho de 2016.

Realizou-se a criação dos textos, aplicação e análise dos resultados desta pesquisa baseando-se nos métodos utilizados por Ferreira (2012) em “Textos de Divulgação Científica para o Ensino de Química: Características e Possibilidades” e por Marques (2014) em “Produção de Materiais de Divulgação Científica em um Curso de Licenciatura em Física” estes materiais abordavam tanto a produção quanto a aplicação e coleta de dados acerca dos TDC's. Para isso, obedeceu-se a sequência apresentada pelo quadro abaixo:

Quadro 1 – Etapas para a criação dos TDC's

Etapas	Ação
1ª	Conversa com a professora da turma e levantamento bibliográfico
2ª	Produção do TDC
3ª	Aplicação do TDC pela professora de Química da turma

Fonte: Autoria própria

Na primeira etapa foi uma conversa com a professora da turma, que informou as dificuldades da turma na disciplina de química e a necessidade de mudanças na metodologia. Foi realizado um levantamento da bibliografia acerca da DC e AC. Esses materiais abordavam desde o surgimento e desenvolvimento até a

aplicação e papel da DC e AC nos dias atuais. Em seguida um estudo sobre a realidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA) no Brasil.

A segunda etapa foi a criação de materiais didáticos (TDC's) voltados para a Divulgação Científica para serem aplicados nessa turma. O levantamento bibliográfico foi realizado para que os TDC's produzidos promovessem discussões, aprendizado e que fossem capazes de desenvolver o senso crítico através de conteúdos relevantes à sociedade em geral e à rotina do público alvo.

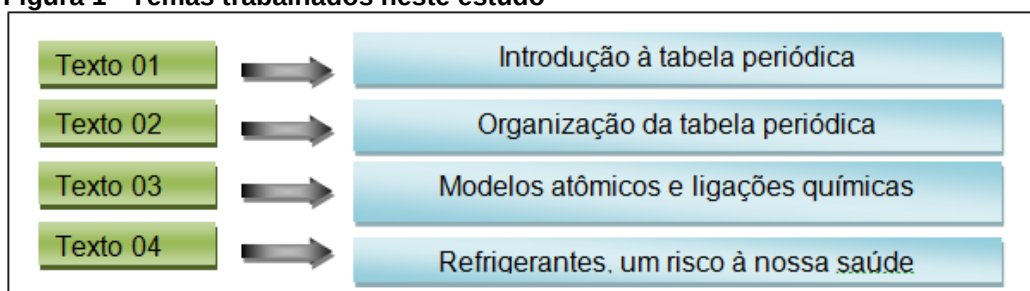
A parte específica os TDC's foram criados com o auxílio de livros didáticos voltados para o ensino médio, além de textos científicos comuns a área da química e informática. Também se utilizou uma série de figuras disponíveis na rede social chamada "Pinterest". Tais figuras foram encontradas em perfis de usuários que eram professores de áreas científicas e continham informações que conciliavam conteúdos específicos de Química Geral, como a maneira com que os elementos químicos encontravam-se dispostos na tabela periódica, e várias curiosidades sobre esses elementos. Esperava-se que com isso as informações poderiam ser de grande ajuda para com o entendimento dos conteúdos de Química selecionados.

Os textos foram organizados de modo que os conteúdos pudessem ser lidos no período da aula.

Na terceira etapa foram realizadas as aplicações pela professora da turma os alunos recebiam o material impresso em uma aula e no próximo encontro havia o debate em sala, mediado pelo professor, não houve contato do autor com o público estudado.

Foram criados quatro TDC's, a ordem em que estes foram desenvolvidos/aplicados e suas respectivas temáticas encontram-se abaixo:

Figura 1 - Temas trabalhados neste estudo



Fonte: Autoria própria

O Texto 1 abordou a importância da organização dos elementos químicos na tabela periódica. A parte específica propôs por demonstração a constituição química de alguns materiais do cotidiano e a necessidade de organizar e estudá-los (Apêndice A).

Como o conteúdo referente à tabela periódica não se resumia apenas à importância de sua organização, o texto 2 foi desenvolvido como complemento do anterior, onde seu foco foi apresentar à turma maneiras com que os elementos químicos encontravam-se organizados na Tabela Periódica (Apêndice B).

O Texto 3 foi produzido de modo que houvesse maior interação dos alunos. Visou-se a utilização em sua grande parte de imagens autoexplicativas, como as adquiridas com o auxílio do Pinterest, para tratar dos modelos atômicos, que apresentavam não só o conteúdo específico, mas uma série de curiosidades na tentativa de tornar o texto mais atrativo e que possibilitasse uma maior aprendizagem (Apêndice C).

O último texto da sequência foi pensado de acordo com a não delimitação dos TDC's. Até então, os textos haviam abordado, em sua grande maioria, informações acerca de situações bem próximas da realidade da turma, mas a DC científica e mais abrangente, por conteúdos que promovam a criticidade e também sejam capazes de fazer com que o indivíduo seja alfabetizado cientificamente. Com base nisso, vários termos científicos foram utilizados no último TDC combinados a conhecimentos do senso comum sobre a química dos refrigerantes (Apêndice D).

Como forma de análise de dados, todos os TDC's criados possuíam questões discursivas para serem respondidos ao final da leitura e debate para analisar não só a parte específica, mas também a opinião da turma sobre este material.

As respostas foram catalogadas e comparadas com a literatura (a parte específica) que se pudesse verificar se as afirmações da turma poderiam ou não ser consideradas corretas.

Já os comentários acerca da aceitação dos TDC's e pontos positivos e negativos desse tipo de abordagem foram analisados de maneira a se comparar as afirmações dos alunos aos termos da DC, que prezam pelo desenvolvimento da criticidade, alfabetização científica e sentimento de fazer com que os conhecimentos científicos atinjam cada vez mais pessoas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O Proeja

A Educação de Jovens e Adultos constitui um desafio no atual contexto das políticas públicas de educação no Brasil que vem sendo assumido por meio de novas políticas públicas voltadas para o enfrentamento dessa questão. Os decretos 5.478/2005 (Brasil, 2005) e 5.840/2006 (Brasil, 2006) traduzem a urgência desta temática, ao instituir o Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Técnico na Modalidade de Jovens e Adultos - PROEJA.

O PROEJA teve sua implementação por meio do decreto nº 5.478 do ano de 2005, no qual foi revogado no ano seguinte, em 2006, pelo novo decreto nº 5.840 que alterava a exigência de uma carga horária máxima e determinava agora a fixação de uma carga horária mínima para a formação geral e para a formação profissional. Entretanto o novo decreto manteve a organização da oferta de cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores e os cursos de educação profissional técnica de nível médio (Brasil, 2006).

O curso técnico em informática integrado à modalidade PROEJA é ofertado pelo IFPI Picos desde o ano de 2010, sempre com 40 (quarenta) vagas e tem como objetivos o preparo para a atuação como Técnico em Informática através da construção do raciocínio lógico, desenvolvimento do senso crítico, respeito ao próximo através da promoção de estudo e discussão de temas e tendências atuais, assim como a inserção no mundo do trabalho através da troca de conhecimentos. Além disso, busca-se a obtenção de conhecimentos específicos tais como a formação de técnicos para atuar na instalação e configuração de softwares de microcomputadores, redes de computadores, internet, desenvolvimento de aplicativos.

Além do curso técnico em informática integrado ao PROEJA o IFPI Picos oferta a formação em técnico integrado ao ensino médio na modalidade de Educação de jovens e adultos nas áreas de técnico em administração (desde 2010) e técnico em manutenção e suporte técnico em informática (desde 2011), sendo que todos tem a duração de 03 (três) anos com disciplinas da base comum e da área específica.

O objetivo geral da disciplina de química no PROEJA é fazer o aluno entender as aplicações da química em seu dia a dia, nos seus aspectos científicos, sociais e no mundo. O desafio é, então, ensinar a química necessária para vida pessoal e profissional do aluno, uma vez que o tempo disponível para se trabalhar os conteúdos programáticos é menor e as características do público da EJA são diferentes do ensino médio regular. Nesse sentido, torna-se eminente repensar os procedimentos adotados em sala de aula e também a importância da formação continuada do docente.

Frente a isso a turma foi selecionada para a realização deste estudo porque, segundo o Ministério da Educação grande parte dos jovens e adultos pertencentes à população brasileira frequentemente são excluídos da tomada de decisões sobre temas que se encontram a sua volta e do ensino médio na idade regular. Isso faz com que essa parte da população possa, através do PROEJA, buscar superar, tal situação opressora.

A turma selecionada apresentava dificuldades no entendimento da química devido a vários fatores como falta de conhecimentos básicos; já ter muito tempo que estudou química tendo que conciliar a rotina de trabalho aos estudos.

Nessa perspectiva, os textos de DC mostram-se como importantes ferramentas ao passo que podem ser capazes de propiciar uma alfabetização científica na perspectiva de inclusão e formação cidadã, como defende Terrazzan (2014), nos últimos tempos uma das maiores dificuldades dos alunos é a deficiência da capacidade de compreensão textual. Essa realidade é fruto da falta de leitura crítica de materiais diversos por esse público a tarefa de sensibilizar o alunado a analisar, criticar e discutir aquilo que o rodeia é alheia as disciplinas. Os TDC's serviriam então para quebrarem esse paradigma através da aproximação entre aluno e leitura científica e crítica.

Uma das maiores dificuldades encontradas durante a realização deste estudo foi a grande evasão dos alunos da turma analisada. No início do período letivo havia um total de 40 (quarenta) alunos regularmente matriculados, no entanto, apenas 10 concluíram o curso.

Durante as aplicações dos textos de DC propostos, no período 2016.2, a evasão já era muito nítida, o que de certa forma já não causa muito espanto, pois, de acordo com Moura e Henrique (2012), o PROEJA tem um desafio muito grande

de integrar a formação profissional técnica de nível médio e a educação de jovens e adultos ao ensino médio, pois

é desafiante fazer com que as ofertas resultantes do Programa efetivamente contribuam para a melhoria das condições de participação social, política, cultural e no mundo do trabalho desses coletivos, em vez de produzir mais uma ação de contenção social. Coloca-se ainda outro desafio em um plano mais elevado: a transformação desse Programa em política educacional pública do estado brasileiro (MOURA e HENRIQUE, 2012, p. 116).

Outro fato que também pode estar relacionado à evasão é que, de acordo com Moreira (2012), há uma tentativa do governo de reverter anos de descaso com a educação de adultos com metas praticamente impossíveis de serem concretizadas em um curto espaço de tempo. Por esse motivo ainda sugere que atitudes como essas podem fazer com que a grande quantidade de metas e o deslumbramento por números que mostrem evolução muitas vezes não se traduzam em um ensino de qualidade.

Tal questão, da qualidade do ensino, poderia se sanada, segundo Ventura (2012), se os cursos de licenciatura nas universidades dessem maior reconhecimento à área de EJA/PROEJA e se houvesse maior número de produções acadêmicas nessa área, já que a maior parte das produções trata-se da formação em serviço daqueles considerados alfabetizadores e de práticas de alfabetização.

Como a ausência era algo frequente na realidade do EJA/PROEJA e um dos focos era a aprendizagem significativa os discentes eram autorizados a levarem os materiais para suas casas e entregassem na semana seguinte, caso não conseguissem concluir em sala, visto que o desenvolvimento esperado acerca da criatividade teria maior probabilidade de ocorrer através das discussões em sala.

Essa importância também pode ser evidenciada por Fontanella (2013) que afirma que uma linguagem científica, como em textos de DC, bem reelaborada pode tornar as informações ali presentes acessíveis a um público geral, além de propiciar a veiculação de informações relevantes a várias esferas de comunicação.

Durante a apresentação dos resultados a seguir buscou-se enfatizar as discussões acerca dos questionamentos mais relevantes, que apresentavam maior afinidade com a temática da DC.

5.2 Texto 1 – Introdução à Tabela Periódica

O presente texto foi construído baseando-se em livros didáticos voltados para o ensino médio como Fonseca (2013), Lisboa (2010), Feltre (2005) e Peruzzo (2010). A abordagem foi realizada através de várias comparações com ações do dia a dia dos discentes, como a importância de se organizar os materiais em suas casas e os critérios utilizados para isso.

Dos 40 alunos matriculados, apenas 11 (onze), um total de 4,4%, estavam presentes no momento da aplicação do TDC. O texto em questão mostrou-se desafiador, pois além de ser o primeiro material produzido com a temática de DC serviu como base para o conhecimento da turma e referência para o desenvolvimento dos textos seguintes.

Das 4 (quatro) questões apresentadas ao final do texto 100% foram respondidas por todos os participantes. Quando perguntados sobre os critérios usados para a organização das coisas nas suas casas, 100% dos alunos apresentaram afirmações que evidenciavam a importância da organização.

Quadro 2 – Formas como os alunos do PROEJA organizam coisas nas suas residências em analogia a como a tabela periódica foi organizada

ALUNO	CRITÉRIO UTILIZADO	OPINIÃO
ALUNO A	PRIORIDADE	<i>“Faço um cronograma de organização para dar conta de tudo ao longo dos dias. A prioridade são as contas mensais, que divido em duas pastas, uma das contas a pagar e outra com as contas pagas. Depois organizo as coisas de acordo com a utilidade, as coisas que uso com frequência, como pregadores, coloco em baldes de fácil acesso.”</i>
ALUNO B	SEMELHANÇA	<i>“Geralmente organizo por ambiente. As coisas da cozinha, por exemplo, deixo as maiores em baixo, organizo alguns produtos pela validade, por cores ou tipo de embalagem.”</i>
ALUNO C	POR TIPO DE ITEM	<i>“Tudo bem organizado. Louça e alguns alimentos no armário, roupas no guarda roupa, produtos de limpeza bem separados dos alimentos, cada um no seu devido lugar.”</i>

Fonte: Autoria própria

Esta questão fez uma analogia em relação a forma de organização das coisas na residência e os critérios utilizados pelos cientistas para organizar os elementos químicos em famílias e períodos.

O mesmo princípio ocorre com a Química, pois através de pesquisas e experimentações, os cientistas notaram que muitos elementos químicos se comportavam de maneira parecida, ou seja, possuíam propriedades químicas semelhantes. Desta forma, buscou-se uma organização de modo que os elementos com propriedades semelhantes fossem agrupados em um mesmo grupo, dando origem assim aos primeiros modelos de Tabela Periódica. (LISBOA, 2010. p. 142).

Ao serem indagados sobre o conceito de elementos químicos e o contato com substâncias constituídas por elementos químicos afirmaram que eram *“um conjunto de átomos com o mesmo número atômico, ou seja, a mesma quantidade de prótons, em seu núcleo”* **Aluno A**. Esta resposta mostra o trabalho de pesquisa realizado pelos alunos para o entendimento do conceito. Algumas afirmações mais relevantes e que estavam de acordo as propostas da DC (como a produção de uma teoria a partir da reflexão de uma ideia inicial) apresentam-se no quadro abaixo:

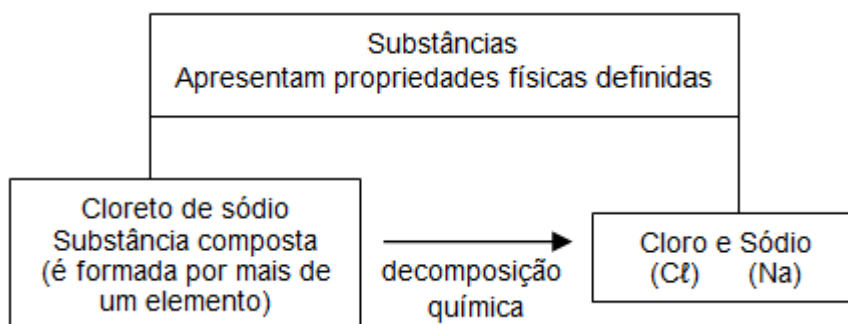
Quadro 3 – Definições de elementos químicos pelos alunos

ALUNO	DEFINIÇÕES
ALUNO B	<i>“Os elementos químicos não podem mais serem decompostos quimicamente”.</i>
ALUNO C	<i>“Hoje tive contato com o Flúor (F) do creme dental, só que como substância composta, o fluoreto de sódio (NaF)”.</i>

Fonte: Autoria própria

Essas falas demonstram o papel dos TDC's no sentido de provocar o imaginário do leitor, fazendo com que ele possa produzir conhecimento a partir de uma ideia inicial através da utilização do raciocínio primeiro para explicar situações semelhantes, Baalbaki (2014).

Figura 2 - Exemplificação da diferença entre substâncias compostas (Cloreto de sódio) e elemento químico (Cloro e Sódio)



Fonte: Autoria própria

Isto também foi identificado com as respostas referentes à utilização de critério desenvolvido por eles para a organização de alguns elementos propostos:

Figura 3 - Lista de elementos químicos e aplicação que deveriam ser utilizados pelos discentes quando solicitado que desenvolvessem critérios para que pudessem organizá-los

H Hidrogênio	Na Sódio	Fe Ferro	Ag Prata	Hg Mercúrio	Al Alumínio
					
Água de torneira;	Sal de cozinha;	Barras de ferro;	Moedas;	Termômetro;	Painéis;
C Carbono	P Fósforo	N Nitrogênio	O Oxigênio	F Flúor	K Potássio
					
Grafite, diamante;	Caixa de fósforos;	Solo;	Bexigas com ar;	Creme dental;	Banana;

Fonte: <http://pibid-bio-uepg.blogspot.com.br/2013/05/a-importancia-da-quimica-na-nossa-vida.html>

Os alunos conseguem organizar esses elementos através de características semelhantes e critérios definidos, tais como os apresentados no quadro abaixo:

Quadro 4 – Aluno A: Critério utilizado para a organização dos elementos da Figura 3

LOCAL	ELEMENTO	APLICAÇÃO
COZINHA	Hidrogênio (H)	Água da torneira (H_2O)
	Sódio (Na)	Sal de cozinha ($NaCl$)
	Alumínio (Al)	Panelas
	Fósforo (P)	Caixas de fósforo
	Potássio (K)	Bananas
BANHEIRO	Flúor (F)	Creme dental

Fonte: Autoria própria

Através das respostas quadro 3, a turma compreendeu a necessidade de se classificar os elementos, evidenciando assim, a importância a tabela periódica, além de perceber que essa organização ocorre através de características semelhantes, ou as propriedades periódicas dos elementos químicos.

5.3 Texto 2 – A Organização da Tabela Periódica

O Texto 1 tratou da importância da organização dos elementos químicos o Texto 2 foi proposto apenas como um complemento do primeiro. Os questionamentos eram bem específicos e houve um cuidado maior na elaboração porque a maioria das informações encontrava-se na forma de figuras, como mencionado durante os procedimentos, de caráter bem contextualizado. Para Gibin e Ferreira (2012) a utilização de imagens/figura no ensino de Química torna-se útil pelo fato de que possibilita ao estudante analisar um determinado fenômeno de maneira global e detalhado ao mesmo tempo, favorecendo uma maior compreensão.

Neste, os 5 (cinco) alunos que responderam as questões, 98% (4 alunos) apresentaram respostas corretas, pois estas estavam localizadas entre passagens e figuras presentes no texto.

A presença desse tipo de questionamento, assim como da contextualização sobre tabela periódica, tiraram o foco das explicações rígidas facilitando o entendimento sobre a classificação, organização e aplicação dos elementos na tabela periódica. Isto facilita o estudo da química visto que este assunto é um dos eixos principais para o entendimento da química.

Identificou-se a necessidade de construir um texto mais elaborado e com questionamentos mais complexo, porque os alunos já estavam adaptados a utilização de TDC nas aulas de química.

A isso associasse o fato de ter sido notado em algumas respostas a transcrição de passagens do texto, o que não se encaixa na proposta de DC. Possivelmente isso ocorreu devido uma maior preocupação durante a criação do texto com o caráter informativo e autoexplicativo do que com as ferramentas de análise de dados, os questionários.

O Texto 2 reforçou a fala de Chassot (2003), Giordan e Cunha (2015), que apontam o fato de que qualquer material de cunho científico pode ser produzido, reproduzido, divulgado e facilmente disseminado pela mídia, mas os diversos interesses ou focos por trás desses recursos é que são fundamentais para que possa ser relevantes e efetivos ou não.

Para Ferreira e Queiroz (2015) as interações estabelecidas entre alunos e professor mostram o TDC como elemento articulador das discussões em sala de aula, a partir do qual o professor seleciona os aspectos que deseja aprofundar por intermédio das mediações.

5.4 Texto 3 – Modelos Atômicos e Ligações Químicas

O terceiro texto da sequência abordou os conteúdos de modelos atômicos e ligações químicas. Diferente dos anteriores buscou-se maior interação com os alunos, apresentando um maior número de questionamentos.

O presente texto foi construído através da utilização de uma série de figuras referentes ao conteúdo, onde as ideias ali presentes serviam como complementos de informações dispostas no texto. A produção foi dividida em 3 (três) etapas, a inicial abordava o conteúdo de modelos atômicos, que tona-se importante por tratar da natureza dos átomos e os modelos criados para sua definição ao longo da história. Na etapa seguinte abordou-se o conteúdo de ligações químicas, que trabalhava a maneira com que os átomos se organizavam para que pudessem formar estruturas mais complexas.

A última etapa foi a produção do questionário, que baseado nas experiências com o texto anterior, além da parte específica contou com perguntas que instigassem a turma de modo que apresentassem respostas que pudessem

demonstrar sua capacidade para o desenvolvimento de teorias e questões de sondagem.

O TDC foi aplicado a um total de 13 alunos, sendo que destes, 84,6% também responderam as questões de sondagem.

Solicitou-se aos discentes, por exemplo, que falassem sobre a constituição do átomo e a relação com a produção a corrente elétrica.

Cerca de 30% dos alunos apresentaram apenas respostas diretas, que resolviam somente o primeiro questionamento, sobre as partículas fundamentais, que são os prótons e nêutrons, encontrados no núcleo atômico, e os elétrons, localizados na eletrosfera.

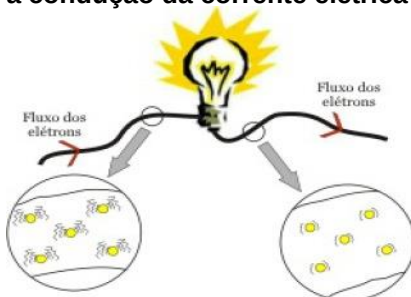
Quadro 5 – Falas dos alunos referente à constituição dos átomos

ALUNO	COMENTÁRIOS
ALUNO A	<i>“Átomo é uma unidade básica da matéria que consiste num núcleo central composto por partículas chamadas nêutrons e de prótons, de carga positiva, envolto por uma nuvem de elétrons, de carga negativa. As partículas subatômicas fundamentais são os prótons, nêutrons e elétrons.”</i>
ALUNO B	<i>“Os átomos são compostos por três partículas fundamentais. São elas, nêutrons (de carga neutra) e prótons (de carga positiva) no núcleo envoltos por uma nuvem de elétrons (de carga positiva).”</i>
ALUNO C	<i>“Os átomos são compostos por uma parte central, prótons e nêutrons, e outra externa, elétrons, que ficam girando em torno da parte central, o núcleo.”</i>

Fonte: Autoria própria

Os outros 70% apresentaram respostas mais completas com auxílio das informações contextualizada de uma das figuras presentes no material foram suficiente para que estes tentassem apresentar afirmações relevantes acerca do funcionamento da eletricidade.

Figura 4 – lustração sobre a condução da corrente elétrica



Fonte: <http://rede.novaescolaclub.org.br/planos-de-aula/conceitos-de-eletricidade-tensao-corrente-resistencia-e-potencia>

Os elétrons tem carga negativa, então, seu movimento entre os fios de uma lâmpada produz a eletricidade através da condução. É o movimento dos elétrons que causa a eletricidade atravessam o filamento interno de uma lâmpada fazendo assim com que a luminosidade seja gerada.

Dos alunos analisados 30% falaram apenas sobre a constituição dos átomos, assim como no Texto 2, pareceram apenas reproduções de passagens do texto em questão. No entanto, os outros 70% apresentaram informações que evidenciaram a elaboração de teorias a partir de uma imagem, ou seja, informações breves, simples e diretas foram eficazes ao fazer com que os alunos pudessem desenvolver ideias acerca de como a eletricidade era gerada.

Sobre a eletricidade, as respostas apresentadas foram válidas, já que esse fenômeno é descrito por Freitas e Zancan (2011) como o movimento ordenado de cargas livres devido à ação de um campo elétrico estabelecido pela aplicação de uma diferença de potencial (ddp) entre dois pontos de um condutor, como mostra a figura abaixo:

Figura 5: Elementos de um circuito elétrico



Fonte: http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_automacao/primeira_etapa/eletricidade_2012.pdf

De acordo com a imagem acima, Freitas e Zancan (2011) propõem que para que se possa obter a corrente elétrica, necessita-se de uma fonte geradora de

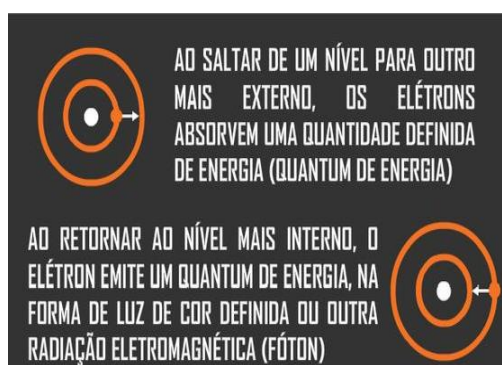
energia elétrica (gerador), um receptor para que a energia produzida possa ser utilizada e condutores para que haja a realização da ligação desses elementos em um circuito fechado.

Quando solicitado que desenvolvessem proposições sobre a relação entre o modelo atômico conhecido por “Rutherford-Bohr” e sua relação com o funcionamento dos fogos de artifícios percebeu-se que 61,5% apresentaram respostas mais concisas, como em:

Os fogos de artifício possuem lindas cores brilhantes. Esse efeito se deve à queima de diferentes elementos químicos. Ao queimar a pólvora, a energia gerada pela combustão faz os elétrons dos elementos que tem nas substâncias dos fogos saltarem para níveis maiores. Quando eles elétrons voltam para o nível inicial, emitem energia luminosa. As cores das luzes são diferentes porque os átomos têm tamanhos diferentes, então os saltos dos elétrons podem ser maiores ou menores, depende do tamanho do átomo.
Aluno A.

Para que se pudesse chegar a teorias como a apresentada acima a turma teve como base a Figuras 6 apresentada a seguir:

Figura 6: Imagem encontrada no Texto 2 referente a uma representação do modelo atômico de Bohr



Fonte: <http://rede.novaescolaclub.org.br/planos-de-aula/conceitos-de-eletricidade-tensao-corrente-resistencia-e-potencia>

A fala acima apresentada pelo **Aluno A** torna-se válida devido ao fato de que, segundo Costa e Gomes (2010), a emissão de luz ocorre através do aquecimento proporcionado pela queima do pavio, que libera energia às diferentes substâncias presentes nos fogos (como sais de cálcio, estrôncio, carbonato de lítio, sódio e pó de titânio, alumínio e/ou magnésio), provocando o deslocamento de

elétrons dos átomos dessas substâncias para outros níveis de energia mais externos. Quando as partículas voltam ao estado inicial liberam a energia absorvida, na forma de luz.

Respostas desse tipo evidenciaram o fato de que eles tentaram reconstruir as ideias propostas pelo texto, que é outro objetivo dos TDC's. Outro ponto relevante notado foi o caráter cívico percebido na fala, isso porque o conhecimento adquirido serviu como forma de conscientização acerca da funcionalidade de um produto comum em meio à sociedade (FERREIRA, 2012).

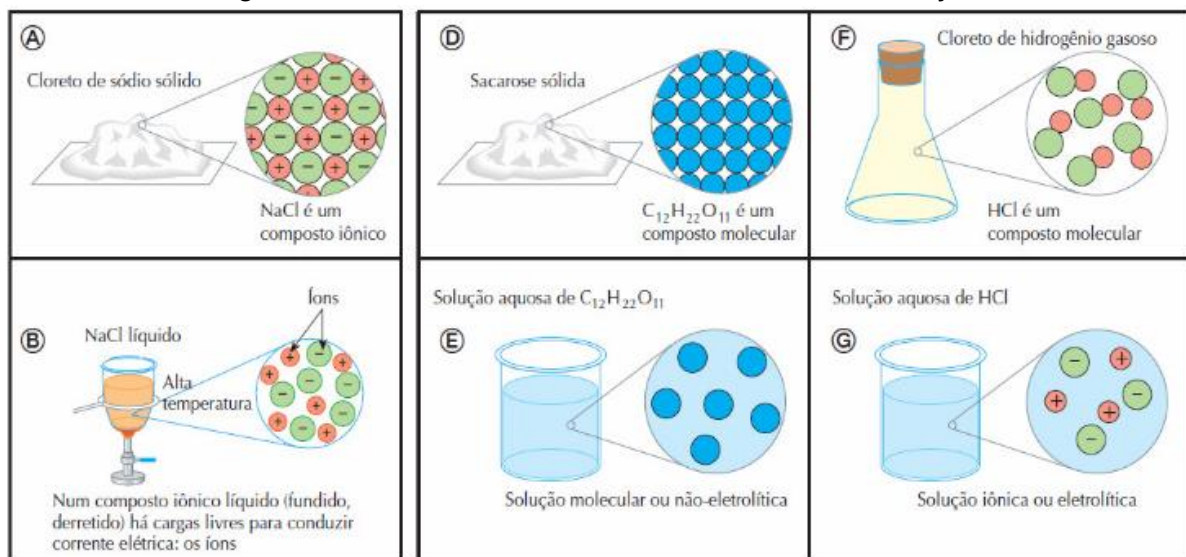
Ao serem instigados sobre o conteúdo de ligações químicas, a condução de corrente elétrica em compostos iônicos (como o cloreto de sódio) e em moleculares (como a sacarose) 69% dos alunos conseguiram entender o fenômeno sobre a condução através de suas afirmativas.

Em relação ao sal, varia. Se ele estiver dissolvido em água íons são formados, permitindo o movimento dos elétrons e assim, a eletricidade. Se esse sal estiver sólido, não haverá íons livres, então não se tem eletricidade. Já o açúcar não vai conduzir a eletricidade, porque nem na água, nem sólido ele vai formar íons, pois é uma substância molecular.

Aluno B.

Através da comparação entre tais afirmações com as ideias apresentadas abaixo por Oliveira e Campos (s.d.) constatou-se o acerto e evolução para com a de escrita de alguns alunos.

Figura 7 – Condutibilidade elétrica de substâncias e soluções



Fonte: <http://gpquae.iqm.unicamp.br/experimentos/E1.pdf>

Quando questionados sobre o TDC's sobre ligações químicas e sua organização houve aprovação de 92% (12 dos 13 alunos) e mostraram que os recursos resultaram em aceitação e aprendizagem.

Quadro 6 – Opiniões acerca da organização dos TDC's trabalhados

ALUNO	FALA
ALUNO A	<i>"Textos como esses são muito positivos e produtivos por abordarem conteúdos úteis para nossa vida."</i>
ALUNO B	<i>"Gostei bastante, aprendi muito com esses textos, pois eram de fácil entendimento e tinha muitas ilustrações que chamam atenção e fazem o texto ficar menos chato."</i>
ALUNO C	<i>"Achei muito proveitoso porque foram explicados de forma clara e objetiva, sem falar que aprendi várias coisas interessantes sobre meu dia a dia, mas que nem tinha noção."</i>

Fonte: Autoria própria

O fato se encontrar em algumas falas expressões como que evidenciaram aprendizado, satisfação e interesse são características que se encaixam nos ideais apresentados por Ferreira (2012) ao proporcionarem efetivação da democracia científica, fazendo que a criticidade destes possa evoluir cada vez mais.

A utilização excessiva das ilustrações no decorrer deste trabalho se deu pelo fato de que essas representações visuais auxiliam o entendimento do texto por conseguirem chamar a atenção do público, fazendo com que a possibilidade de identificação com o material seja maior.

As desvantagens destes materiais didáticos foram mencionadas por 76% dos alunos que apontaram o fato de que, apesar dos textos serem bem proveitosos e chamarem atenção, eram resumidos.

Quadro 7 – Pontos negativos acerca dos TDC's trabalhados

ALUNO	FALA
ALUNO A	<i>"Eu achei os textos muito bom, falam sobre muitas coisas importantes, mas não entram muito em detalhes."</i>
ALUNO B	<i>"Os texto foram muito bons, mas resumidos. A maneira como foram escritos chamou minha atenção, queria que fossem mais detalhados, só que sendo resumidos dá pra obter informações necessárias."</i>
ALUNO C	<i>"Não gosto tanto de Química, mas gostaria que o material fosse mais aprofundado,"</i>

	<i>não só os textos, mas a matéria em si, pois esses assuntos trabalhados foram interessantes, queria mais assuntos assim.”</i>
--	---

Fonte: Autoria própria

Mesmo sendo apresentados pelos discentes como “resumidos”, o caráter reduzido dos materiais ocorreu devido ao pouco tempo da aula e sua abordagem autoexplicativa.

Os TDC podem funcionar como elemento motivador complementando os livros didáticos no caso do estudo foi analisado a opinião dos alunos sobre o uso dos TDC como bases para o desenvolvimento da aula com abordagem diferente dos livros didáticos.

QUADRO 8 – Comentários dos alunos acerca dos TDC's X Ensino Tradicional

ALUNO	COMENTÁRIO DOS ALUNOS
ALUNO A	<i>“Pra mim seria mais complicado entender, teria menos identificação com, porque tenho dificuldades de encontrar informações às vezes em materiais com muito texto.”</i>
ALUNO B	<i>“Gostei mesmo foi dessa abordagem textual aqui. Logo de cara entendo e consigo responder o que as questões estão pedindo. Se os textos fossem diferentes, seria mais difícil pra mim.”</i>
ALUNO C	<i>“Com certeza eu teria menor identificação. Quando o texto traz conceitos e esses conceitos são complementados por imagens faz com que a gente tenha maior interação e que possamos aprender mais.”</i>

Fonte: Autoria própria

Tal aceitação pelos TDC's apresentados nesta pesquisa pela turma em questão promove o conhecimento e difusão da ciência, além de evidenciar sua importância, o que auxilia o processo de AC pelos indivíduos que participaram do trabalho. Hoje, conhecer a ciência é algo necessário.

Para que haja democracia há necessidade de informação, há necessidade de debates, há necessidade de Divulgação Científica (BAALBAKI, 2014). Principalmente no que diz respeito o PROEJA, já que alguns dos seus objetivos são baseados na constante atualização e preparação para a vida em sociedade, que se torna mais fácil quando o indivíduo tem acesso e ativo perante as discussões que o cercam.

5.5 Texto 4 – Refrigerantes, Um Risco à Nossa Saúde

O último texto da sequência abordou a fabricação dos refrigerantes e foi criado com base no trabalho intitulado “A Química dos Refrigerantes”, disponível na Revista Química Nova na Escola. Com esse texto procurou-se evidenciar as etapas na fabricação de um refrigerante, que, de acordo com Lima e Afonso (2008), “é uma bebida não alcoólica, carbonatada, com alto poder refrescante encontrada em diversos sabores”. Além da fabricação, apresentou-se sua composição química (sulfatos, metais, açúcares, acidulantes, conservantes, etc.) e problemas que podem vir a ser causados com o consumo excessivo dessa bebida (osteoporose, cânceres, obesidade, etc.).

Assim como no texto anterior, buscou-se fazer com que o questionário fosse composto por questões específicas e questões que solicitassem à turma que apresentassem seu ponto de vista acerca do texto.

Foi aplicado a 11(onze) discentes da turma, sendo composto por informações acerca da fabricação e malefícios da ingestão dessa bebida.

Quando indagados sobre a leitura do referido texto apresentaram afirmações como:

Quadro 9 – Afirmações acerca das experiências com os textos estudados

ALUNOS	FALA
ALUNO A	<i>“Achei o texto bem elaborado, proveitoso e esclarecedor. As questões apresentadas tiveram certo grau de dificuldade, mas ajudaram a fixar os conhecimentos por terem sido bem elaboradas”.</i>
ALUNO B	<i>“Gostei, pois é um tipo de alimentação educacional. Assim você fica consciente dos malefícios dos refrigerantes”.</i>
ALUNO C	<i>“Gostei bastante. As importantes informações sobre um produto que consumo demais serve para que eu fique mais alerta”.</i>

Fonte: Autoria própria

O quadro 8 mostra que o TDC assumiu o papel social de tornar o leitor mais crítico sobre o assunto abordado, além de apontar a eficácia do texto visto que o nível de dificuldade e linguagem apresentado foi mais complexo que os materiais anteriores. Confirmado pela fala do aluno D *“Essa abordagem também poderia ter*

sido feita através de panfletos para serem entregues a outras pessoas, principalmente aos jovens, pois eles são nosso futuro”.

A fala acima revela que o texto foi capaz de sensibilizar além de ter causado apropriação de conhecimento fez com que alguns alunos quisessem transmitir esta abordagem para outras pessoas. Como defende Giordan e Cunha (2015), a ciência deve ser transmitida, apropriada pelo sujeito e legitimada como produtora de conhecimentos.

A criação dos 4 (quatro) textos foi um processo de aprendizagem não só para os discentes. Desafios foram encontrados durante o percurso e trouxeram um embasamento que auxiliou a reconstrução e adequação de ideias ao longo desta jornada.

Para se trabalhar com o método da DC é essencial que o professor tenha comprometimento e esteja sempre atualizado, que o conhecimento é algo em constante mudança, não podendo assim ser simplesmente transferido sem ser questionado.

Tudo começou através do aprofundamento de ideias sobre DC e realidade atual da EJA/PROEJA no Brasil. Isso foi indispensável para que uma maneira de conciliar a Química a essa modalidade de ensino pudesse ser desenvolvida, já que a educação de jovens e adultos é vista ainda como precária e merece muito cuidado.

À medida que os textos eram sendo criados e aplicados havia adequação ao ritmo da turma no tratar com a DC, mas ao final percebeu-se que os TDC's para o ensino de química no PROEJA deve ser mais abordado e estudado, pois os resultados com as aplicações mostraram-se animadores em meio à uma realidade onde os professores não são preparados de maneira adequada para atuarem na EJA/PROEJA

6. CONCLUSÃO

Os TDC's trabalhados no PROEJA na disciplina de química estimularam discussões e favoreceram o contato com valores sócio-culturais; foram base para formação do espírito crítico dos alunos; estimularam práticas de leituras; foram elementos motivadores e complementaram a abordagem dos livros didáticos.

A conversa inicial com a professora da turma se mostrou fundamental, pois serviu como ponto de partida para o início desta pesquisa, além de possibilitar, mesmo que de maneira indireta, um conhecimento prévio acerca da realidade dos alunos, fazendo com que a criação dos TDC's se desse de maneira a complementar o ensino de química, além de ter sido capaz de desenvolver o senso crítico dos alunos.

O caráter científico e informativo apresentados nos textos fez com que além do interesse, os alunos demonstrassem aprendizagem pelos conteúdos químicos apresentados, bem como o despertar da curiosidade e a vontade de poder continuar conhecendo a química se abordada da maneira com que foi apresentada pelos textos.

A construção de textos de DC não é algo simples, isso ficou evidente através da análise dos resultados do texto 2, onde percebeu-se que os TDC's merecem ser criados e aplicados com cautela para que realmente seja capaz de promover uma aprendizagem significativa.

Feito tal correção, percebeu-se ao final das aplicações que a abordagem de TDC's no ensino de química para o PROEJA pode ser um caminho a ser seguido a fim de conseguir uma maior aproximação e apropriação para com a união entre os conhecimentos científicos e criticidade.

A experiência com essa pesquisa mostrou que a DC pode ser utilizada a fim de se obter melhores resultados e possibilitar uma aprendizagem significativa à jovens e adultos, visto que uma série de fatores podem ser responsável por fazer com que se afastem dos estudos. Além disso, a presente pesquisa torna-se relevante pelo fato de haver pouco estudo nessa área que tanto tem a revelar, mas que pouco vem sendo trabalhada, quando na verdade o uso da DC em sala de aula, principalmente no PROEJA, poderia gerar resultados bem promissores.

REFERÊNCIAS

BAALBAKI, A. C. F. A divulgação científica e o discurso da necessidade. **Letras**, Santa Maria, v. 24, n. 48, p. 379-396, jan./jun. 2014.

BALDINATO, J. O. **A química segundo Michael Faraday, um caso de divulgação científica no século XIX**. São Paulo, 2009.

BARBOSA, G. A.; AIRES, J. A.; GONÇALVES, R. A Linguagem na Divulgação Científica: uma análise da Revista Mundo Estranho. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil. jul. 2012.

Brasil. (2005). Ministério da Educação. Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA. Decreto Nº 5.478: Brasília.

Brasil. (2006). Ministério da Educação. Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA. Decreto Nº 5.840: Brasília.

Brasil. (2007). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Educação Profissional Técnica de Nível Médio / Ensino Médio: documento base. Brasília.

CARLI, E. B. **A Preparação dos Professores para Fazer Divulgação Científica**. in: Simpósio sobre Divulgação Científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. São Paulo. mai. 2014.

CARVALHO, M. T.S.; CONZAGA, A. M.; NORONHA, E. L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. **Rev. ARETÉ**. Manaus. v. 4. n. 7. p.99-114. ago-dez.2011.

CHASSOT, A.; Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22.Jan/Fev/Mar/Abr. 2003

COSTA, O. F. M.; GOMES, V. A. **A magia dos fogos de artifício**. Departamento de Química e Diretoria de Divulgação Científica da UFMG, 2010.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. **A divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidade**. 1. ed. Ijuí/RS: Editora da Unijuí, 2015, v. 1.

FERREIRA, L.C; QUEIROZ, S.L. Utilização de textos de divulgação científica em salas de aula de química. In.GIORDAN,M.;CUNHA,M.B.Divulgação Científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. Ijuí: Unijuí, 2015, 306p.

FERREIRA, L. N. A. **Textos de divulgação científica, para o ensino de química: Características e possibilidades**. São Carlos-SP, 2012.

FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F.A.; A divulgação científica e o ensino de ciências: análise das pesquisas. **Anais Eletrônico VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar**. CESUMAR: Maringá – Paraná – Brasil, 2013.

FREITAS, J. A. L.; ZANCAN, M. D. **Elettricidade**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010. 3. ed., 118 p.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos Estudantes sobre o Uso de Imagens como Recurso Auxiliar no Ensino de Conceitos Químicos. **Química nova na escola**, v. 35, n. 1, p. 19-26, fevereiro 2013.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEÃO, D. M. M. **Paradigma Contemporâneos da Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. FAGED – UFC. Cadernos de Pesquisa, n. 107, p. 187-206, jul.1999.

LIMA, A. C. S.; AFONSO, J. C. A Química do Refrigerante. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, agosto 2009.

LISBOA, J. C. F.; **Ser Protagonista Química**. v. 1, SM. 2010.

MAGALHÃES, C. E. R.; SILVA, E. F. G.; GONÇALVES, C. B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Rev. ARETÉ**. Manaus: v. 5, n. 9, p.14-28. ago-dez. 2012.

MARQUES, A. L. F. **Produção de Materiais de Divulgação Científica em um Curso de Licenciatura em Física**. in: Simpósio sobre Divulgação Científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. São Paulo. mai. 2014.

MOREIRA, P. R. **Evasão escolar nos cursos técnicos do PROEJA na rede federal de educação profissional e tecnológica de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2012.

MOREIRA, V. S. **Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma reflexão sobre o abandono escolar**. Brasília, DF, dez. 2014.

MOURA, D. H.; HENRIQUE, A. L. S. PROEJA: Entre desafios e possibilidades. **HOLOS**, Ano 28, v. 2, mai. 2012.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. A utilização de revistas de divulgação científica no ensino de química em um enfoque ciência-tecnologia-sociedade visando a alfabetização científica e tecnológica. **Atos de pesquisa em educação** - PPGE/ME ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 877-899, set./dez. 2012.

OLIVEIRA, L. A.; CAMPOS, T. C. **Experimento 2: CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE ALGUNS MATERIAIS**. PIBID/UNICAMP. s. d.

PEREIRA, G. A. Curso de formação de agentes de reflorestamento. Noções Básicas de Ética e Cidadania. Rio de Janeiro, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 16(1), p. 59-77, 2011.

TERRAZZAN, E. A. **Textos de Divulgação Científica na sala de aula**. in: Simpósio sobre Divulgação Científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. São Paulo. mai. 2014.

VENTURA, J. A EJA e os desafios da formação docente nas licenciaturas. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 21, n. 37, p. 71-82, jan./jun. 2012.

APÊNDICE A – INTRODUÇÃO À TABELA PERIÓDICA

Tabela Periódica dos Elementos

Group 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1 H Helium 2 He

3 Li Beryllium 4 Be

5 Na Magnesium 6 Mg

7 K Calcium 8 Ca

9 Sc Scandium 10 Ti Titanium 11 V Vanadium 12 Cr Chromium 13 Mn Manganese 14 Fe Iron 15 Co Cobalt 16 Ni Nickel 17 Cu Copper 18 Zn Zinc

19 Ga Gallium 20 Ge Germanium 21 As Arsenic 22 Se Selenium 23 Br Bromine 24 Kr Krypton

25 Rb Rubidium 26 Sr Strontium 27 Y Yttrium 28 Zr Zirconium 29 Nb Niobium 30 Mo Molybdenum 31 Tc Technetium 32 Ru Ruthenium 33 Rh Rhodium 34 Pd Palladium 35 Ag Silver 36 Cd Cadmium 37 In Indium 38 Sn Tin 39 Sb Antimony 40 Te Tellurium 41 I Iodine 42 Xe Xenon

43 Cs Cesium 44 Ba Barium 45 La Lanthanum 46 Ce Cerium 47 Pr Praseodymium 48 Nd Neodymium 49 Sm Samarium 50 Eu Europium 51 Gd Gadolinium 52 Tb Terbium 53 Dy Dysprosium 54 Ho Holmium 55 Er Erbium 56 Yb Ytterbium 57 Lu Lutetium

58 Fr Francium 59 Ra Radium 60 Ac Actinium 61 Th Thorium 62 Pa Protactinium 63 U Uranium 64 Np Neptunium 65 Pu Plutonium 66 Am Americium 67 Cm Curium 68 Bk Berkelium 69 Cf Californium 70 Es Einsteinium 71 Fm Fermium 72 Md Mendelevium 73 No Nobelium 74 Lr Lawrencium

Fonte: <http://www.ciencia-online.net/2013/04/tabela-periodica-como-sao-os-elementos.html>

Hoje vamos tentar conhecer um pouco mais sobre essa que é considerada uma das mais importantes conquistas da humanidade.

O que vocês entendem por período, ou periodicidade?

É algo que se repete com intervalos regulares, ou apresenta certos fenômenos, sintomas ou características semelhantes.

Figura 1 - Organização de produtos em um supermercado



Fonte: <https://tinyclipart.com/post/supermarket-clipart-shopping-supermarket-13581076.html>

A imagem acima mostra alguns produtos dispostos em prateleiras de um supermercado. Pela observação da imagem, é possível afirmar que há alguma organização entre elas ou não?

Quais produtos você acha que estão sendo expostos?

Geralmente, os supermercados organizam os produtos por seções, como, por exemplo, de frios e laticínios, de higiene e perfumaria, de massas, de carnes, de bebidas, de frutas e verduras. Essas seções variam de acordo com o supermercado.

A organização dos produtos também varia entre farmácias, padarias, lojas de roupa, de autopeças. Seja qual for o tipo de organização, ele precisa ser funcional, atender a uma determinada necessidade, e facilitar a vida de quem vende e de quem compra.

Se não houvesse um critério de organização dos alimentos expostos nos supermercados – uma destinada às frutas e outra destinada às verduras, por exemplo –, o consumidor teria mais dificuldade de encontrá-los.

Figura 2 – Alimentos expostos sem critério de organização



Fonte:

<http://paisefilhos.uol.com.br/crianca/lista-de-supermercado/>

O gerente de um supermercado escolheu nomes para três sessões de produtos:

Feira – Frios e Laticínios – Higiene e Perfumaria

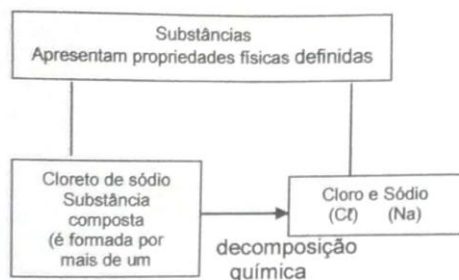
Nesse supermercado você teria facilidade e agilidade na hora de fazer suas compras? Por quê? De que outra maneira você organizaria a mercadoria em um supermercado para que os produtos pudessem ser encontrados com facilidade?

Assim como na organização de um supermercado, a comunidade científica constantemente busca a organização e classificação dos seus objetos de estudo. Na Química, uma dessas classificações foi feita através dos elementos químicos

COMPOSTOS E ELEMENTOS QUÍMICOS

O cloreto de sódio (NaCl), também conhecido como sal de cozinha, é uma substância pura, ou seja, possui propriedades físicas definidas e não pode ser separada por

métodos físicos em outras substâncias. No entanto, pode ser decomposta, por meio de transformações químicas, em sódio (Na) e cloro (Cl).



Após a decomposição, obteve-se dois duas novas substâncias mais simples, o cloro e o sódio. Nenhuma manipulação química consegue decompor o cloro ou o sódio em outras substâncias simples, pois são constituídos por um único **elemento químico**. O cloro é constituído só por cloro e o sódio só por sódio.

Figura 3 – Elementos Químicos em casa



Fonte: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=lab&cod=_naminhacasatemelementosquimicos

Sim, no nosso dia-a-dia, convivemos com várias substâncias e todas elas são compostas por elementos químicos em sua estrutura, como, por exemplo, a água (H_2O), o ferro (Fe), a prata (Ag), etc. Observe o quadro a seguir:

Quadro 1 – Exemplos de elementos Químicos e suas aplicações

H Hidrogênio	Na Sódio	Fe Ferro	Ag Prata	Hg Mercúrio	Al Alumínio
Água de torneira;	Sal de cozinha;	Barras de ferro;	Moedas;	Termômetro;	Painéis;
C Carbono	P Fósforo	N Nitrogênio	O Oxigênio	F Fluor	K Potássio
Grafite, diamante;	Caixa de fósforos;	Solo;	Bexigas com ar;	Creme dental;	Banana;

Fonte: <http://pibid-bio-uepg.blogspot.com.br/2013/05/a-importancia-da-quimica-na-nossa-vida.html>

EXERCÍCIOS:

- 1 Quais os critérios utilizados por você para organizar suas coisas em casa?
- 2 O que são elementos químicos? Cite exemplos de elementos químicos que você teve contato hoje. Em que materiais ele foram encontrados?
- 3 Você acha que a organização dos elementos químicos é necessária? Por quê?
- 4 Utilizando critérios desenvolvidos por você, analise e organize em um quadro os elementos presentes na figura 4.

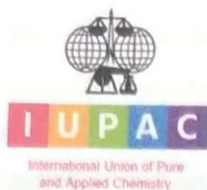
Produzido por Richardson Isaías dos Santos em março de 2016

REFERÊNCIAS

Fonseca, Martha Reis Marques da. Química / Martha Reis Marques da Fonseca. 1. ed. – São Paulo : Ática, 2013.

Ser protagonista: química: ensino médio, volume 1 / obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM. — 1. ed. — São Paulo: Edições SM, 2014.

APÊNDICE B – A ORGANIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA



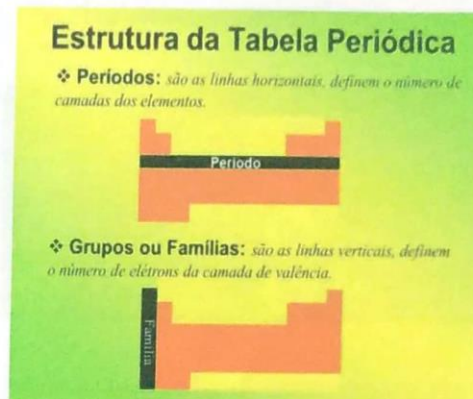
Fonte: <http://www.iupac2017.org/>

No texto anterior, vimos que a comunidade científica constantemente busca a organização e classificação dos elementos químicos.

Tal classificação é realizada pela **União Internacional de Química Pura e Aplicada**, a IUPAC, que se trata de uma organização não governamental internacional que se dedica ao avanço de Química, regulamentando e normatizando esta ciência. Esta ONG internacional foi criada em Genebra, no ano de 1919.

Partindo da suposição de que a classificação dos elementos químicos deveria obedecer a critérios relacionados às semelhanças entre eles, o sistema da tabela periódica foi resultado de um longo processo histórico. Na tabela atual, a posição dos elementos é determinada através de linhas verticais (colunas), que corresponde a uma família ou grupo de elementos químicos que apresentam propriedades físicas e químicas semelhantes, além de a

última camada possuir o mesmo número de elétrons, e linhas horizontais, que representam um período de elementos químicos, ou seja, corresponde ao número de camadas eletrônicas preenchidas para cada átomo.



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1220385/>

Muitos dos elementos são tão antigos, que nem se sabe exatamente a origem de seu nome original, por isso, não há uma regra específica para determinação dos nomes da maior parte dos elementos químicos.

Você sabe por que alguns elementos não possuem símbolo correspondente ao seu nome em **português**? Isso se deve ao fato de que cada elemento é representado por seu nome original, que pode ser derivado de outra língua, como por exemplo, o potássio, que é um elemento químico de símbolo K (do grego κάλιο "kalium").

A tabela periódica não fornece apenas o símbolo dos elementos, nela também são representadas outras características dos elementos, tais como, por exemplo, o número atômico, a massa atômica, e, em algumas tabelas, a distribuição dos elétrons das camadas.

nome do elemento	número atômico	elétrons nas camadas
Símbolo	19	POTÁSSIO
massa atômica	K	39,10

▲ Indicação dos elementos. Exemplo: informações sobre o potássio.

O potássio pode ser encontrado em:



Já falamos da importância organização dos elementos químicos através da tabela periódica e das informações trazidas nela, mas como os elementos estão dispostos nessa tabela? Veremos a seguir uma série de imagens disponíveis pelo usuário chamado Pedro Lemos em uma ferramenta visual chamada "Pinterest", uma rede social de compartilhamento de fotos, que serve como inspiração para as ideias dos usuários.

GRUPO 01 - METAIS ALCALINOS

Li Na K Rb Cs Fr

TODOS OS ELEMENTOS DO GRUPO 01 APRESENTAM APENAS 01 ELÉTRON NA CAMADA DE VALÊNCIA

REAGEM FACILMENTE COM A ÁGUA FORMANDO HIDRÓXIDOS E GÁS HIDROGÊNIO
LiOH NaOH KOH RbOH CsOH FrOH

REAGEM COM O OXIGÊNIO FORMANDO ÓXIDOS METÁLICOS. EM REAÇÕES COM HALOGENÍDIOS FORMAM-SE SAIS IÔNICOS.



Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/587719820092233912/>

APLICAÇÕES DOS METAIS ALCALINOS

Li Baterias Antidepressivos	Rb Telecomunicações Dispositivos Eletrônicos
Na Sal de cozinha Iluminação Pública	Cs Relógios Atômicos Células Fotossensíveis
K Fertilizantes Células Fotossensíveis	Fr Radioativos

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/587719820092233912/>

GRUPO 02 - METAIS ALCALINOS TERROSOS

Be Mg Ca Sr Ba Ra

TODOS OS ELEMENTOS DO GRUPO 02 APRESENTAM APENAS 02 ELÉTRONS NA CAMADA DE VALÊNCIA

REAGEM FACILMENTE COM A ÁGUA FORMANDO HIDRÓXIDOS E GÁS HIDROGÊNIO
Mg Ca Sr Ba Ra

REAGEM COM O OXIGÊNIO FORMANDO ÓXIDOS METÁLICOS. EM REAÇÕES COM HALOGENÍDIOS FORMAM-SE SAIS IÔNICOS.

Be Eletrodos Reatores Nucleares	Sr Tubos de Televisores Fogos de Artíficos
Mg Liga com o alumínio Flash Fotográfico	Ba Vácuo de Roto Fogos de Artíficos
Ca Dentes Sinturto (caso odontológico)	Ra Radioativo Fonte Luminescente

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/761530618210221390/>

GRUPO 03 - GRUPO DO BORO



TOCOS DE ELEMENTOS DO GRUPO 03 APRESENTAM APENAS 03 ELÉTRONS NA CAMADA DE VALÊNCIA

O BORO DIFFER SIGNIFICATIVAMENTE DOS DEMAIS ELEMENTOS DO GRUPO POR SEU TAMANHO E POR SER UM NÃO METAL

O ALUMÍNIO É O ELEMENTO METÁLICO MAIS ABUNDANTE DA SUPERFÍCIE TERRESTRE

O TÁLIO E SEUS COMPOSTOS SÃO ALTAMENTE TÓXICOS, E HÁ SUSPEITAS DE QUE O TÁLIO É UM CARCINÓGENO PARA OS HUMANOS

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/331014641346750924/>

APLICAÇÕES DOS ELEMENTOS DO GRUPO DO BORO

- B**: Produtos de Limpeza, Vidraria de Laboratório
- Al**: Embalagens, Meios de Transporte, Construção Civil, Bases de Consumo, Utensílios Domésticos, Ferramentas
- Ga**: Diodos LED, Materiais Semicondutores
- In**: Telas LCD, Fotocondutores
- Tl**: Veneno de Rato (TÓXICO)

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/331014641346750924/>

APLICAÇÕES DOS ELEMENTOS DO GRUPO DO CARBONO

- C**: Diamante, Grafite, Combustíveis, Plásticos
- Si**: Vidros, Silício, Dispositivos Eletrônicos, Lasers
- Ge**: Fibra Ótica, Dispositivos Eletrônicos
- Sn**: Ligas Metálicas (Bronze), Supercondutores
- Pb**: Proteção de Raios X, Construção Civil

GRUPO 04 - GRUPO DO CARBONO



OS ELEMENTOS DO GRUPO 04 APRESENTAM 04 ELÉTRONS NA CAMADA DE VALÊNCIA

SE CONHECEM CERCA DE 10 MILHÕES DE COMPOSTOS DE CARBONO, COMPONENTES FUNDAMENTAIS EM TODOS OS SERES VIVOS

O SILÍCIO É O SEGUNDO ELEMENTO MAIS ABUNDANTE DA SUPERFÍCIE TERRESTRE

O GERMÂNIO FOI DESCOBERTO EM 1886, PORÉM SUA EXISTÊNCIA JÁ HAVIA SIDO PREVISTA POR MENDELEIEV 15 ANOS ANTES

DEVIDO A SUA TOXICIDADE O USO DE CHUMBO DURANTE O IMPÉRIO ROMANO É CONSIDERADO CAUSA DA DEMÊNCIA QUE AFETOU MUITOS DOS IMPERADORES ROMANOS

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/441775044689423676/>

METAIS

OS ELEMENTOS METÁLICOS SÃO CARACTERIZADOS POR SUA BOA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E TÉRMICA, ALTO PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO, COR PREATEADA E ELEVADA DUREZA.

METAIS POR NATUREZA SÃO BONS CONDUTORES DE CALOR E ELÉTRICIDADE

METAIS SÃO MALEÁVEIS, OU SEJA, SÃO FÁCEIS DE SEREM TRANSFORMADOS EM LÂMINAS

METAIS APRESENTAM ALTA CAPACIDADE DE VOLTAR AO NORMAL APÓS SEREM ESTICADOS, ALTA ELASTICIDADE

OS METAIS POSSUEM UM BRILHO PRATEADO, QUE RECEBE O NOME CARACTERÍSTICO DE BRILHO METÁLICO

EXISTEM 57 ELEMENTOS METÁLICOS NA TABELA PERIÓDICA, OS MAIS CONHECIDOS E UTILIZADOS SÃO:



Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/322288917070212927/>

GRUPO 05 - GRUPO DO NITROGÊNIO



OS ELEMENTOS DO GRUPO 05 APRESENTAM 05 ELÉTRONS NA CAMADA DE VALÊNCIA

O NITROGÊNIO COMPÕE CERCA DE 78% DA ATMOSFERA TERRESTRE

O NOME FÓSFORO VEM DO GREGO PHOSPHORUS, PORTADOR DE LUZ, SENDO UTILIZADO EM EXPLOSIVOS

CERTOS COMPOSTOS DE ARSÊNIO SÃO VENENOSOS LETAIS, QUE DURANTE A SEGUNDA GUERRA FORAM UTILIZADAS POR OFICIAIS NAZISTAS SUICIDAS, DENTRE ELES HITLER

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/272890058653682343/>

APLICAÇÕES DOS CALCÓGENIOS

- O**: Combustível de Foguete, Oxidante
- S**: Constituinte de Pólvora, Medicamentos
- Se**: Vidros, Células Solares
- Te**: CDs graváveis, Pinturas Solares
- Po**: Radioativa

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/761530618210221390/>

GRUPO 08 - GASES NOBRES

He Ne Ar Kr Xe Rd

OS ELEMENTOS DO **GRUPO 08** APRESENTAM **08 ELÉTRONS** NA CAMADA DE VALÊNCIA, EXCETO O HÉLIO QUE POSSUI APENAS 02, TORNANDO ESSES ELEMENTOS POUCO REATIVOS

A DENOMINAÇÃO **GÁS NOBRE** SE DEVE JUSTAMENTE AO FATO DE NÃO SE COMBINAREM COM FACILIDADE COM DEMAIS ELEMENTOS

O **HÉLIO** É O SEGUNDO ELEMENTO MAIS ABUNDANTE DO UNIVERSO, FICANDO ATRÁS APENAS DO HIDROGÊNIO

AS CORES OBSERVADAS EM LETREIROS LUMINEOSOS PROVEM DA IONIZAÇÃO DE GASES NOBRES

APLICAÇÕES DOS GASES NOBRES

He	Bolões e Brinquedos Infláveis	Kr	Lâmpadas Fluorescentes Preparadas
Ne	Paralâmpadas e Lâmpadas	Xe	Anestésicos e Lâmpadas
Ar	Lâmpadas Fluorescentes e Lâmpadas Incandescentes	Rd	Radioativos

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/659918151619953237/>

EXERCÍCIOS

- 1 Como se dá a organização da tabela periódica?
- 2 Por que podemos encontrar elementos na tabela periódica onde seu símbolo não corresponde ao seu nome em português?
- 3 Cite cinco exemplos de elementos que possuem símbolos diferente do

seu nome na tabela periódica. Apresente também exemplos de onde esses elementos podem ser encontrados no dia-a-dia.

5 Qual o elemento mais abundante no universo? E na atmosfera terrestre?

6 As placas de circuito impresso (PCIs) são componentes essenciais da maioria dos equipamentos elétricos e eletrônicos. São encontradas em computadores, celulares, TVs, DVDs etc. Sua composição é extremamente heterogênea, contendo metais preciosos como ouro; platina, prata; metais base como cobre ferro, zinco, estanho; metais pesados como chumbo, mercúrio etc. Algumas substâncias presentes nas PCIs podem causar prejuízos à saúde. O chumbo, encontrado nas soldas das placas é o principal, e pode causar danos aos sistemas nervosos central e periférico, além do sistema endócrino, circulatório e nos rins. Outros elementos, como o mercúrio que pode causar danos no cérebro e o cádmio que causa danos aos rins e é acumulativo, também estão presentes nas PCIs, porém em quantidades mais baixas (BIBEIRO, P. P. M., 2013).

a. Quais os elementos citados no texto? Informe nome, símbolo e localização dos elementos químicos citados no texto. (Ex: Elemento – Índio, Símbolo – In, Localização – 5º período do grupo 13.).

b. Que problemas o contato com esses elementos podem causar?

c. O que são metais pesados?

Produzido por Richardson Isaías dos Santos em março de 2016

Referências

<[https://br.pinterest.com/search/pins/?q=tabela periódica](https://br.pinterest.com/search/pins/?q=tabela+periódica) >

Fonseca, Martha Reis Marques da. Química / Martha Reis Marques da Fonseca. 1. ed. – São Paulo : Ática, 2013.

Ser protagonista: química: ensino médio, volume 1 / obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM. — 1. ed. — São Paulo: Edições SM, 2014.

FELTRE, Ricardo. Fundamentos de Química: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005. 700 p.

APÊNDICE C – MODELOS ATÔMICOS E LIGAÇÕES QUÍMICAS

Nos textos anteriores falamos sobre o que são elementos químicos, sua presença no nosso cotidiano, a organização desses elementos na tabela periódica e sua importância. Mas só para recordar, o que vem a ser elementos químicos mesmo? É um conjunto formado por **átomos** que possuem o mesmo número de **prótons** em seu **núcleo**, isto é, o mesmo número atômico (Z). Cada elemento é reconhecido por um símbolo. O ouro, por exemplo, tem símbolo Au e o Mercúrio é o Hg.

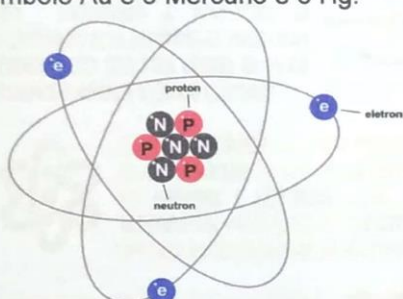


Imagem 1

Mas o que significam essas palavras, **átomos**, **prótons** e **núcleo atômico**?

Átomo, de maneira geral, é uma unidade básica de matéria que consiste num núcleo central composto por partículas chamadas de nêutrons (de carga elétrica neutra) e de prótons, de carga elétrica positiva, envolto por uma nuvem de elétrons de carga negativa. Mas como surgiu tal definição?

Ao longo do tempo vários cientistas buscaram/buscam desvendar os mistérios do universo, com isso, nasceram inúmeras teorias e modelos para se explicar os fenômenos que nos rodeia.

Para termos uma maior familiaridade com esses e outros termos vamos viajar um pouco pela história?

MODELOS ATÔMICOS



AS ORIGENS DA QUÍMICA SÃO MUITO ANTIGAS. HÁ 500 MIL ANOS A.C. OCORREU O **DOMÍNIO DO FOGO**. PROVAVELMENTE A PRIMEIRA TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA QUE A ESPÉCIE HUMANA APRENDEU A UTILIZAR



POR VOLTA DE 450 A.C. DOIS FILÓSOFOS GREGOS, LEUCIPO E DEMÓCRITO, IMAGINAVAM QUE A MATÉRIA PODIA SER DIVIDIDA EM UMA PARTÍCULA **INDIVISÍVEL**, DENOMINADA **ÁTOMO**



A IDEIA DO ÁTOMO FOI REJEITADA POR **ARISTÓTELES**, QUE APOIAVA A TEORIA DOS QUATRO ELEMENTOS: **TERRA, AR, ÁGUA E FOGO**

EM 1808 **JOHN DALTON**, PROFESSOR E QUÍMICO INGLÊS PROPÔS, BASEADO EM SUAS EXPERIÊNCIAS, UMA EXPLICAÇÃO PARA A NATUREZA DA MATÉRIA



SEGUNDO DALTON TODA A MATÉRIA É CONSTITUÍDA DE ÁTOMOS: PARTÍCULAS **ESFÉRICAS**, **MACIÇAS**, **INDIVISÍVEIS E INDESTRUTÍVEIS**

ALÉM DISSO OS ÁTOMOS DE UM DETERMINADO ELEMENTO SÃO IDÊNTICOS EM MASSA E EM PROPRIEDADES QUÍMICAS. JÁ AS **REAÇÕES QUÍMICAS** NÃO PASSAM DE UMA REORGANIZAÇÃO DE ÁTOMOS



PORÉM SEU MODELO FALHOU POR NÃO EXPLICAR A ELETRICIDADE E A RADIOATIVIDADE

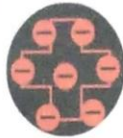


Fonte:
<https://br.pinterest.com/pin/453879087274003>
82/



EM 1897, **J. J. THOMSON**, PESQUISANDO SOBRE RAIOS CATÓDICOS E BASEANDO-SE EM ALGUNS EXPERIMENTOS, PROPÔS UM NOVO MODELO ATÔMICO

SEGUNDO THOMSON, O ÁTOMO SERIA UM AGLOMERADO COMPOSTO DE UMA PARTE DE PARTÍCULAS POSITIVAS PESADAS E DE PARTÍCULAS NEGATIVAS MAIS LEVES



ÁTOMO (INDIVISÍVEL) É DIVISÍVEL



PORÉM SEU MODELO FALHOU POR NÃO EXPLICAR A RADIODATIVIDADE

ERNEST RUTHERFORD, EM 1911, ESTUDANDO A TRAJETÓRIA DE PARTÍCULAS ALFA (PARTÍCULAS POSITIVAS), BOMBARDEOU UMA FINA LÂMINA DE OURO, PROPÔS O MODELO ATÔMICO CLÁSSICO



O MODELO ATÔMICO CLÁSSICO CONSTITUI-SE DE UM NÚCLEO, NO QUAL SE ENCONTRAM OS PRÓTONS E NÊUTRONS, E DE UMA ELETROSFERA, NA QUAL ESTÃO OS ELÉTRONS GIRANDO AO REDOR DO NÚCLEO EM ÓRBITAS

A PARTÍCULA CONHECIDA COMO NÊUTRON FOI ISOLADA EM 1932 POR **CHADWICK**



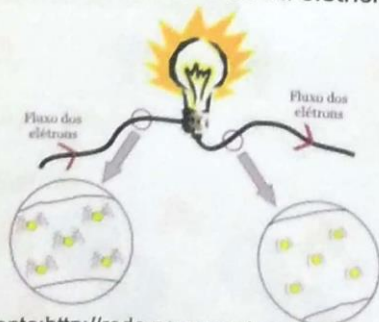
PRÓTONS, NÊUTRONS E ELÉTRONS

SÃO DENOMINADAS PARTÍCULAS SUBATÔMICAS, ELEMENTARES OU FUNDAMENTAIS

Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/45387908727400382/>

Através da descoberta dessas partículas subatômicas, surgiram as primeiras ideias acerca da eletricidade.



Fonte: <http://rede.novaescolaclub.org.br/plano-s-de-aula/conceitos-de-eletricidade-tensao-corrente-resistencia-e-potencia>



PORÉM SEU MODELO FALHOU PORQUE OS ELÉTRONS SOFRERIAM ATRAÇÃO PELOS PRÓTONS O QUE DESTRUIRIA O ÁTOMO

BOHR APERFEIÇOOU O MODELO DE RUTHERFORD, BASEANDO-SE NA TEORIA QUÂNTICA PROPOSTA POR **PLANCK**



NA ELETROSFERA, OS ELÉTRONS DESCRIVEM SEMPRE ÓRBITAS CIRCULARES AO REDOR DO NÚCLEO, CHAMADAS DE CAMADAS OU NÍVEIS DE ENERGIA

CADA CAMADA OCUPADA POR UM ELÉTRON POSSUI UM VALOR DETERMINADO DE ENERGIA



OS ELÉTRONS SÓ PODEM OCUPAR OS NÍVEIS QUE TENHAM UMA QUANTIDADE ESPECÍFICA DE ENERGIA



AO SALTAR DE UM NÍVEL PARA OUTRO MAIS EXTERNO, OS ELÉTRONS ABSORVEM UMA QUANTIDADE DEFINIDA DE ENERGIA (QUANTUM DE ENERGIA)

AO RETORNAR AO NÍVEL MAIS INTERNO, O ELÉTRON EMITE UM QUANTUM DE ENERGIA, NA FORMA DE LUZ DE COR DEFINIDA OU OUTRA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA (FÓTON)



Fonte:

<https://br.pinterest.com/pin/45387908727400382/>

Através disso, pode-se explicar, por exemplo, as cores, os fogos de artifícios e as lâmpadas com colorações diferentes. Isso se deve ao fato de que quando ocorre o salto eletrônico, a energia liberada ou absorvida faz com que gera ondas eletromagnéticas que podem se apresentar através de cores diferentes, que dependem do elemento e quantidade de energia envolvida no salto.

ERWIN SCHRÖDINGER, EM 1926, DESENVOLVEU UMA EQUAÇÃO QUE PERMITE CALCULAR A PROBABILIDADE DE SE ENCONTRAR O ELÉTRON NUMA DETERMINADA REGIÃO DO ESPAÇO, DENOMINADA ORBITAL



Após essa viagem, pudemos conhecer um pouco sobre o longo e importante caminho traçado pelo tempo através da busca por conhecimentos, busca por desvendar mistérios, fazendo com que a ciência não seja algo fixo, imutável, ela está sempre em evolução.

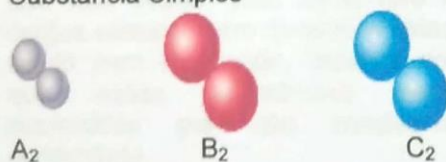
Através desse estudo sobre modelos atômicos podemos trabalhar com uma infinidade de conhecimentos, um deles é o estudo das substâncias.

Como vimos em textos anteriores, as substâncias podem ser divididas em simples, quando são formadas por **átomos** de um mesmo **elemento químico**, ou substâncias compostas, quando são formadas por átomos (ou íons) de elementos químicos diferentes que reagem entre si. Outra definição importante é a de misturas, que são o aglomerado de duas ou mais substâncias diferentes.

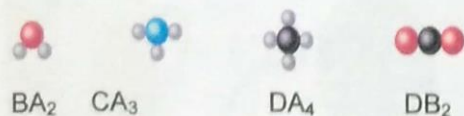
Elementos



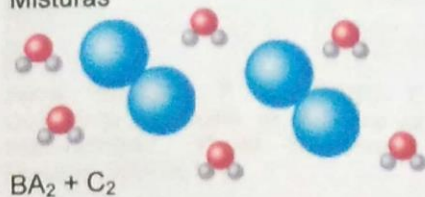
Substância Simples



Substância Composta



Misturas



Outros três grupos de substâncias que merecem destaque são as substâncias iônicas, as substâncias moleculares e as substâncias metálicas.

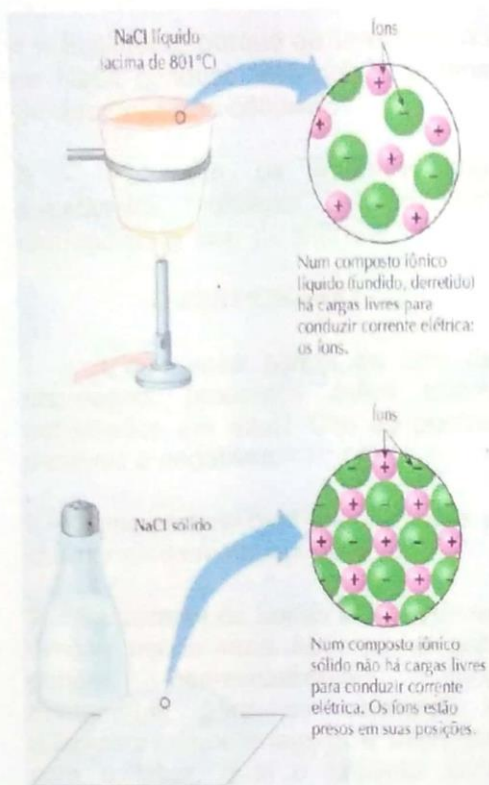


Fonte:

<http://petquimicauem.blogspot.com.br/2013/04/ligacao-quimica.html>

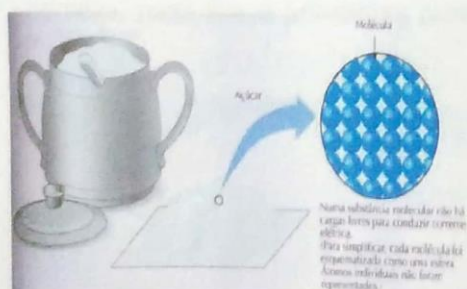
As substâncias iônicas são formadas por íons, ou seja, átomos com cargas elétricas, onde na reação entre eles ocorrerá a perda e ganho de elétrons.

Você já percebeu que o NaCl (sal de cozinha) é uma substância iônica que não conduz eletricidade quando está no estado sólido? Isso ocorre porque quando se encontra nesse estado físico, o cloreto de sódio estará com uma carga elétrica neutra. Já quando o NaCl está em solução aquosa, os íons se dissociarão, formando $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$, o que favorece a passagem de cargas elétricas.



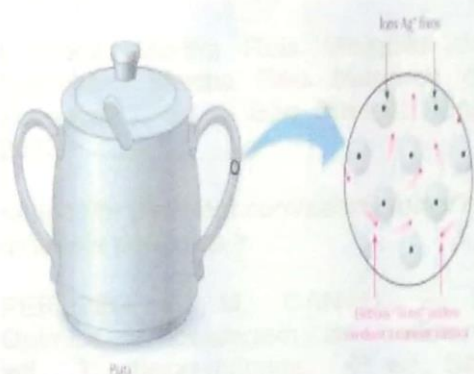
Fonte: PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano vol. 1: físico-química; 4ª ed. São Paulo. Ed. Moderna. 2010. p. 161.

Nas substâncias moleculares, isso não ocorre, pois como não há cargas elétricas nem durante o estado sólido nem no líquido, fazendo com que essas substâncias sejam conhecidas por não conduzirem eletricidade.



Fonte: PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano vol. 1: físico-química; 4ª ed. São Paulo. Ed. Moderna. 2010. p. 161.

Por último temos as substâncias metálicas, que conduzem corrente elétrica tanto no estado sólido quanto líquido, pois são constituída, em sua maior parte, por metais, que são bons condutores de eletricidade, o que faz com que elas possuam em sua estrutura elétrons livres que se movimentam, favorecendo a passagem de corrente elétrica.



Fonte: PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano vol. 1: físico-química; 4ª ed. São Paulo. Ed. Moderna. 2010. p. 161.

Exercícios

1 – Fale sobre como o átomo é composto e relacione as partículas subatômicas com o funcionamento da eletricidade explicando-a.

2 - Comente sobre o modelo atômico de Rutherford-Bohr associando o modelo ao funcionamento dos fogos de artifícios e as diferentes colorações da chama de um fogão, por exemplo.

3 – (UFRJ) Quando íons de cargas opostas, formados por elementos do grupo 1 (IA) e do grupo 17 (VIIA), são aproximados, ocorre uma forte atração entre eles e grande quantidade de energia é liberada. Essa força de atração é chamada:

a – ligação covalente.

b – ligação iônica.

c – ligação dativa.

d – ligação de hidrogênio.

4 – Explique o porque de uma solução de NaCl conduzir eletricidade e uma de Sacarose não conduzir.

5 – Por que os modelos das substâncias metálicas também são chamados de “mar de elétrons”?

QUESTIONÁRIO

1 – O que você achou do tipo de abordagem propostos pelos textos trabalhados até aqui? Cite os pontos positivos e negativos.

2 – Como poderia melhorar os textos e chamar ainda mais sua atenção?

3 – Se durante os textos anteriores eu tivesse usado uma abordagem com pouca contextualização, indo diretamente para os conceitos e utilizasse menos imagens e interação com o leitor, qual o impacto seria causado em você? Você teria tido maior ou menor identificação com o texto?

4 – Através da análise de algumas respostas da turma, percebe-se que estão acompanhando e seguindo o ritmo proposto. O que você acha do nível dos textos e questões propostas até o devido momento? Quais suas sugestões para que o nível de dificuldade se eleve de maneira interativa, produtiva e proveitosa para você?

Produzido por Richardson Isaías dos Santos

Referências

FELTRE, Ricardo. Fundamentos de Química: vol. único. 4^a.ed. São Paulo: Moderna, 2005. 700 p.

Fonseca, Martha Reis Marques da. Química / Martha Reis Marques da Fonseca. 1. ed. – São Paulo : Ática, 2013.

<[https://br.pinterest.com/search/pins/?q=tabela periódica](https://br.pinterest.com/search/pins/?q=tabela+periódica) >

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano vol. 1: físico-química; 4^a ed. São Paulo. Ed. Moderna. 2010. p. 161.

Ser protagonista: química: ensino médio, volume 1 / obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM. — 1. ed. — São Paulo: Edições SM, 2014.

APÊNDICE D – REFRIGERANTES, UM RISCO A NOSSA SAÚDE



Os refrigerantes são bebidas não alcoólicas, carbonatada (água com gás carbônico injetado à sua estrutura), com alto poder refrescante encontrada em diversos sabores, o que faz com que essa bebida seja a segunda mais consumida no mundo, depois da água.

De acordo com Lima e Afonso (2008), a indústria de refrigerante surgiu em 1871 nos Estados Unidos. No Brasil, os primeiros registros remontam a 1906, mas somente na década de 1920 é que o refrigerante entrou definitivamente no cotidiano dos brasileiros (ABIR, 2007). Em 1942, no Rio de Janeiro, foi instalada a primeira fábrica.



Imagem 1: Fábrica de refrigerantes

Os ingredientes que compõem a formulação do refrigerante são: água, açúcar, concentrados, acidulante, antioxidante, conservante, edulcorante e dióxido de carbono. Eles têm finalidades específicas e devem se enquadrar em padrões estabelecidos. São eles:

Água (H_2O): Constitui cerca de 88% do produto final, precisa de baixa alcalinidade, ou seja, precisa interagir o mínimo possível com os ácidos dos refrigerantes, pois caso haja neutralização através de uma água inadequada, o sabor do refrigerante pode ser alterado, perdendo também seu aroma.

Sulfatos, cloros, cloretos e fenóis auxiliam na definição do sabor e pigmentação.

Metais: Ferro, cobre e manganês aceleram reações necessárias durante a fabricação.

Padrões microbiológicos: É necessário um plano de higienização e controle criterioso na unidade industrial, que garantam à água todas as características desejadas: límpida, inodora e livre de microorganismos, por isso, o processo de fabricação é feito sem qualquer contato manual e sob rigoroso controle de qualidade durante todas as etapas.

Açúcar: É o segundo ingrediente em quantidade (cerca de 11%). Além de conferir sabor adocicado, ele fornece energia. A sacarose (dissacarídeo de fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$, glicose + frutose) é o açúcar comumente usado (açúcar cristal).

Concentrados: Também auxiliam no sabor. São formados por matéria prima de frutas e vegetais.

Acidulante: Substâncias que tem a função de intensificar o gosto ácido (azedo), regulam o paladar e baixam o pH da bebida, impedindo o

desenvolvimento de microorganismos. Todos os refrigerantes possuem pH ácido (2,7 a 3,5 de acordo com a bebida).

Alguns dos ácidos usados, dependendo do sabor desejado, são o ácido cítrico ($C_6H_8O_7$), ácido fosfórico (H_3PO_4) e ácido tartárico ($C_4H_6O_6$). Outros dois ácidos também podem ser usados para prevenir a influência do oxigênio na bebida, o ascórbico ($C_6H_8O_6$) e o isoascórbico ($C_6H_8O_6$). O oxigênio pode fazer com que algumas substâncias presentes nos refrigerantes reajam dando origem a substâncias que fazem com que a bebida perca suas características, por isso que eles não devem ser expostos ao sol, pois o calor acelera tais processos.

Conservante: visa inibir o desenvolvimento de microorganismos. Alguns deles são o ácido benzóico ($C_7H_6O_2$), benzoato de sódio ($CHCONa$) e ácido sórbico ($C_6H_8O_2$).

Edulcorante: É uma substância que confere sabor doce às bebidas em lugar da sacarose nas bebidas diet.

Dióxido de carbono (CO_2): A carbonatação realça o paladar e a aparência da bebida. Sua ação refrescante está associada à solubilidade dos gases em líquidos, que diminui com o aumento da temperatura. Como o refrigerante é tomado gelado, sua temperatura aumenta do trajeto que vai da boca ao estômago. O aumento da temperatura e o meio ácido estomacal favorecem a eliminação do CO_2 , e a sensação de frescor resulta da expansão desse gás, que é um processo endotérmico (Palha, 2005).

Esses e outros constituintes dos refrigerantes podem ser muito nocivos à saúde.



Imagem 2: Refrigerante no organismo



Com um pH entre 2,7 e 3,5, os refrigerantes são muito ácidos. (Como um ponto de referência, o pH ácido da bateria é de 1.) O ácido é o que dissolve prontamente o esmalte. Não pense que os refrigerantes diet (sem açúcar) ou light (quantidade de nutrientes como açúcares, gorduras e sódio reduzidas) faz com que os prejuízos diminuam, apenas o fato do refrigerante ser diet não torna o ácido light.

Adultos que bebem três ou mais refrigerantes por dia têm pior saúde bucal, diz uma análise da

Universidade de Michigan de dados check-up dentário. Bebedores de refrigerantes tiveram decadência muito maior, mais dentes perdidos, e mais cáries.

Por falar em refrigerantes diet, podem ser, por exemplo, ruins para os rins. Em um estudo da Harvard Medical School que durou 11 anos, com mais de 3.000 mulheres, os pesquisadores descobriram que o refrigerante diet está associado a um risco duas vezes maior de declínio renal. A função renal começou a declinar quando as mulheres beberam mais de dois refrigerantes por dia. Ainda mais interessante: o declínio da função renal não foi associado com refrigerantes "normais", adoçados com açúcar, os pesquisadores suspeitam que os adoçantes dietéticos sejam responsáveis.



Refrigerante diet não ajuda você a perder peso. Um estudo do Health Science Center da Universidade do Texas, descobriu que quanto mais refrigerantes diet uma pessoa bebeu, maior foi o risco de se tornar obesa. Beber apenas duas ou mais latas por dia aumentou as cinturas em 500%. Por quê? Os edulcorantes artificiais podem perturbar a capacidade natural do corpo para regular a ingestão de calorias com base na doçura de alimentos, sugeriu um estudo com animais da Purdue University. Isso significa que as pessoas que consomem alimentos diet podem ser mais propensas a comer demais, porque o seu corpo está sendo levado a pensar que está comendo açúcar, e você deseja cada vez mais.

7 INGREDIENTES NOCIVOS DOS REFRIGERANTES

ÁCIDO FOSFÓRICO - ENFRAQUE OS OSSOS E OS DENTES.

ADOÇANTES ARTIFICIAIS - DÃO-TE VONTADE DE BEBER MAIS.

CORANTE CARAMELO - PRODUZIDO A PARTIR DE QUÍMICOS DO CARAMELO. É PURAMENTE ARTIFICIAL E SERVE APENAS PARA DAR COR À BEBIDA. ESTÁ ASSOCIADO AO DESENVOLVIMENTO DE CARCINOMAS, UM TUMOR MALIGNO.

FORMALDEÍDO - CANCERÍGENO. FORMA-SE A QUANDO DA DIGESTÃO DO ASPARTAME E É QUEBRADO EM DOIS AMINOÁCIDOS E METANOL.



XAROPE DE MILHO RICO EM FRUTOSE - FORMA DE AÇÚCAR QUE AUMENTA A MASSA GORDA, O COLESTEROL E O NÍVEL DE TRIGLICÉRIDOS.

BENZOATO DE POTÁSSIO - CONSERVANTE QUE PODE SER QUEBRADO EM BENZENO. DEIXA A BEBIDA AO SOL E O BENZENO GANHA PROPRIEDADES CANCERÍGENAS.

CORANTES ALIMENTARES - O SEU CONSUMO ELEVADO ESTÁ ASSOCIADO A DANOS NA ACTIVIDADE CEREBRAL, COMPORTAMENTO HIPERACTIVO, DIFICULDADE EM CONCENTRAR E FALTA DE CONTROLO DOS IMPULSOS.

Questionário

1 Para facilitar o estudo das substâncias químicas, elas foram divididas em grupos ou funções químicas, que são conjuntos de

substâncias que apresentam propriedades químicas semelhantes, por possuírem estruturas parecidas. As duas principais funções químicas

são: funções inorgânicas e funções orgânicas.

- a. O que é uma substância?
- b. Os refrigerantes podem ser classificados como substâncias? Por quê?

2 Relacione os constituintes dos refrigerantes com possíveis problemas que podemos desenvolver através do seu consumo.

3 Compostos que contêm carbono quase sempre são compostos orgânicos, mas exceções como o dióxido de carbono são inorgânicos. Compostos inorgânicos contêm metais ou hidrogênio combinado com um não-metal ou um grupo de não metais. Os refrigerantes carregam uma série de compostos inorgânicos em sua composição, cite alguns desses compostos.

4 Arrhenius observou que determinados grupos de substâncias inorgânicas liberavam os mesmos cátions, quando colocados em água. Já em outro grupo, as substâncias liberavam os mesmo ânions. Desse modo, observou-se que era possível dividir as substâncias inorgânicas em grupos menores ou funções inorgânicas, que ficaram sendo quatro: ácidos (liberam H^+), bases (liberam OH^-), sais (liberam pelo menos um cátion e um ânion) e óxidos (compostos formados por dois elementos, onde um deles é o principal é oxigênio). Escreva alguns componentes dos refrigerantes que se encaixam nessas classificações.

5 De acordo com o texto, a carbonatação realça o paladar e a aparência do refrigerante. Como ocorre esse processo?

6 Sem a carbonatação os refrigerantes continuariam a transmitir sensação de refrescância? Por quê?

7 Qual a diferença entre refrigerantes diet e light? Antes da leitura do texto você tinha conhecimento prévio sobre essa diferença?

8 Por que o consumo exagerado de refrigerantes pode causar problemas ósseos? Que reações envolvem esse processo?

9 De acordo com o texto, é correto afirmar que os alimentos diet são melhores para a nossa saúde?

10 O que você achou da leitura do texto? E das questões?

11 Como você preferiria a abordagem desse conteúdo, através do ensino tradicional, onde a contextualização não é o foco, ou da maneira como esse texto foi elaborado? Por quê?

12 Para você, que pontos lhe chamaram mais atenção no texto?

13 De zero a dez, que nota você daria a esse texto? Por quê?

PRODUZIDO POR: RICHARDSON ISAIAS DOS SANTOS

O referencial utilizado está disponível em:

- > http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf
- > <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/funcoes-inorganicas.htm>
- > <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/funcoes-inorganicas.htm>
- > https://pt.wikipedia.org/wiki/Composto_inorg%C3%A2nico
- > <http://www.gazetams.com.br/noticias/refrigerante-um-perigo-para-a-sua-saude-e-a-de-sua-familia>
- > <http://vilacub.vilamulher.com.br/blog/outros/7-efeitos-colaterais-do-refrigerante-diet-9-4542203-292218-pfi-robsonfg.html>
- > <http://www.bolsademulher.com/saude/como-o-refrigerante-age-no-organismo-perda-de-calcio-acumulo-de-gordura-e-outros-riscos>
- > <http://underproductz.blogspot.com.br/2015/07/os-piores-alimentos-e-mais-assassinos.html>