

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO NA CULTURA DIGITAL**

ALINE DE SOUZA GONÇALVES

A UTILIZAÇÃO DAS TDIC NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA.

Florianópolis

2016

ALINE DE SOUZA GONÇALVES

A UTILIZAÇÃO DAS TDIC NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA.

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, como requisito para obtenção do título de Pós-graduada.

Orientadora: Ana Paula Gorri, Doutoranda.

Florianópolis

2016

ALINE DE SOUZA GONÇALVES

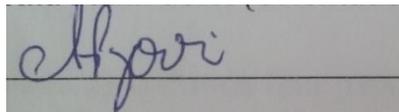
A UTILIZAÇÃO DAS TDIC NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA.

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, como requisito para obtenção do título de Pós-graduada.

Orientadora: Ana Paula Gorri, Doutoranda.

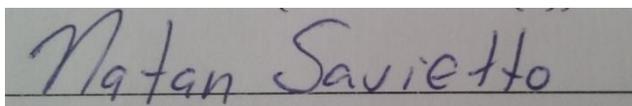
Aprovado pela Banca Examinadora em 03 de agosto de 2016:

Orientadora:



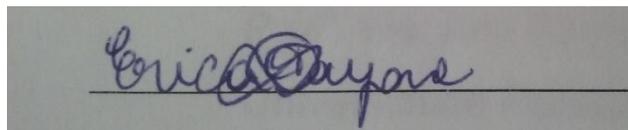
Prof^a. Me. Ana Paula Gorri (UFSC)

Membro:



Prof. Natan Savietto (UFSC)

Membro:



Prof^a. Erica Dayane Souza Dias (UFSC)

Aos meus pais Antônio Gonçalves e Juraci Maria de Souza, que sempre acreditaram, incentivaram e deram o apoio necessário para continuar meus estudos.

Ao meu grande amor Nelson Luiz de Souza por me proporcionar o espaço necessário para realizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me deixar cumprir mais esta etapa, agregando aprendizagem através de pesquisas, relacionamentos através das vivências em busca de crescimento pessoal e espiritual.

À minha orientadora, Doutoranda Ana Paula Gorri, pela dedicação preocupação, incentivo, impulso e auxílio nos muitos momentos de incertezas, indecisões, dúvidas, por todo apoio desvelado a mim nos momentos em que mais precisei, pelos atendimentos presenciais e por todo compartilhamento de seus conhecimentos, admiro muito o trabalho desenvolvido e desejo um futuro promissor e brilhante.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por ter cedido espaço para o progresso do curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, com o qual pudemos desenvolver os estudos acerca das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

À Morgana Aparecida de Matos e Jéssica Schiller, que iniciaram o curso de pós-graduação, por todo o aprendizado, trabalhos realizados em grupos, a aproximação profissional e pessoal e o vínculo de amizade, respeito e admiração que só foram crescendo; por motivos diversos cada uma precisou seguir sua linha de estudos, mas a amizade continuará.

À Escola de Educação Básica Irmã Maria Teresa (EEBIMT), por ter ofertado o curso e ter me selecionado, e ao assistente técnico pedagógico Lauro Roberto Lostada por ter disponibilizado, as produções nos meios de comunicação da escola.

Aos Diretores da EEBIMT que me proporcionaram a realização deste trabalho que iniciou em agosto de 2014, em especial ao Sr. Vilson de Souza, por todo o carinho e educação desvelados no decorrer dos dois anos que trabalhamos juntos, ao hoje Diretor Osni Mendes Cardoso e Assessora de direção Beatriz Rodrigues dos Santos Prazeres, por oportunizar a conclusão do trabalho e pelo apoio.

A todos os professores tutores, pelas palavras de apoio, *feedbacks*, carinho com o qual nos trataram no decorrer do curso, em especial ao tutor Leonardo Kasei do Núcleo Específico de Química, que sempre foi muito presente, esclarecedor, grande incentivador, crítico construtivo e agregador de conhecimentos.

Aos meus alunos e ex-alunos da escola EEBIMT e das escolas particulares (Colégio Super Incentivo – Biguaçu e Colégio Gardner – Unidade Campinas/SC), que diretamente ou indiretamente sempre colaboraram para o desenvolvimento das atividades e estavam abertos a novas possibilidades, utilização de TDIC e contribuíram muito com seus *feedbacks*.

Aos meus amigos por entenderem meus momentos de ausência para trabalhar e estudar. Não citarei nomes, pois estaria sendo injusta em caso de esquecimento.

Aos meus pais Antônio Gonçalves e Juraci Maria de Souza pelo amor e compreensão, por me incentivarem a seguir adiante e não deixar nenhum empecilho atrapalhar esta caminhada de aproximadamente dois anos.

Às minhas irmãs Elaine e Elenice e irmão Pedro Paulo pela presença, companheirismo, carinho e conversas, saídas, momentos de descontração e divertimento.

Aos meus cunhados Ilson e Márcio, que vieram somar energias positivas à minha família, aos sobrinhos amados Augusto e Heitor, por tornar minha vida mais alegre e colorida.

Por último, mas não menos importante, meu grande amor Nelson Luiz de Souza, por ter passado todos os momentos desta caminhada ao meu lado, me dando o espaço necessário sempre que precisava de mais tempo para estudar, pelo incentivo e apoio incondicional.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho, apresentado para conclusão do curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, realizado na escola de Educação Básica Irmã Maria Teresa (EEBIMT) em Palhoça/SC, com alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino médio noturno, teve como objetivo investigar o como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) contribuem no estudo da Tabela Periódica (TP). Essa investigação se deu por meio da elaboração e aplicação de uma Unidade Didática (UD) sobre a TP, na qual, diferentes TDIC estavam presentes desde a elaboração da aula, até a avaliação dos conhecimentos construídos pelos estudantes. Com base nos conhecimentos da Análise de Conteúdo (AC), questionários foram utilizados como uma das ferramentas para a investigação das contribuições das TDIC. Ao final do trabalho, pode-se concluir que a utilização de tais tecnologias, dentro dos processos de ensino e aprendizagem sobre os conhecimentos que permeiam a TP, contribui positivamente. Tais contribuições vão desde melhores compreensões acerca da importância, presença e comportamento dos elementos químicos no cotidiano, da evolução e das características da TP, aulas mais dinâmicas, motivadoras e oportunidade de participação do processo de aprendizagem. O trabalho destaca a importância do interesse do professor, enquanto imigrante digital, em adentrar no universo dos nativos digitais e aliar as TDIC à metodologia de sala de aula.

Palavras-chave: TDIC. Tabela Periódica. Unidade Didática.

ABSTRACT

This work, presented for the conclusion of the Specialization Course on Education in Digital Culture, carried out at Basic Education School Sister Maria Teresa, in Palhoça/SC with students of a 2016 third year evening classes, aimed to investigate how Digital Information and Communication Technologies (DICT) can contribute in a Periodic Table (PT) study. This research was through the development and employment of a Didactic Unit (DU) on the PT, in which different DICT were presented from the preparation of the class to the evaluation of knowledge built by students. Based on acquaintance of Content Analysis (CA), questionnaires were used as tools research about DICT contributions. At the end of the work, it can be concluded that the use of such technologies within the teaching and learning processes on the knowledge on PT can contributes positively. These contributions range from better understanding of the importance, the presence, the behavior of chemicals in everyday life, the evolution and PT features as well as more dynamic and motivating classes to the participation in the learning process. The work highlights the importance of the teacher interest while digital immigrants, in entering the world of digital natives to associate the DICT to the classroom methodology.

Keywords: DICT. Periodic table. Didactic Unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo de Mapa Mental.

Figura 2 – Frequência de uso de computador e *smartphone* em horas.

Figura 3 – Uso de vídeo-aulas.

Figura 4 – Definição de Tabela Periódica.

Figura 5 – Tabela Periódica X Conhecimento Químico.

Figura 6 – Tabela Periódica X cotidiano.

Figura 7 – TDIC em sala de aula.

Figura 8 – Ferramentas educacionais.

Figura 9 – HQ produzida por uma equipe.

Figura AP-1– Jogo adivinhas.

Figura AN 2- 1 – Gênios Inconformados – HQ sobre a TP

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

EEBIMT – Escola de Educação Básica Irmã Maria Teresa

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TP – Tabela Periódica

AC – Análise de Conteúdo

UD – Unidade Didática

HQ – História em quadrinhos

LD – Livro didático

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação (termo antigo usado por autores)

ENEM – Exame nacional do Ensino Médio

PUC – Pontifícia Universidade Católica

EM – Ensino Médio

MM – Mapas mentais

APP – Aplicativos para celular

PC – Palavras cruzadas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. TDIC NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE QUÍMICA	19
1.1 A IMPORTÂNCIA DA TABELA PERIÓDICA	22
1.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO.....	24
1.2.1 TDIC UTILIZADAS.....	25
2. METODOLOGIA	33
2.1 DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA	34
2.2 UTILIZAÇÃO DA AC PARA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE MATERIAIS.	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
3.1 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS PRÉ E PÓS-TESTE.....	39
3.2 ANÁLISES DA UNIDADE DIDÁTICA.....	48
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	66
ANEXOS	86

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos no Brasil, buscar estratégias de ensino e maneiras diferenciadas, que além de auxiliar no aprendizado atraíam o interesse de alunos, tem sido um trabalho incessante entre professores e pesquisadores das diferentes áreas da educação.

Contar apenas com o auxílio de um livro didático ou aulas preparadas usando como ferramenta os slides já não encanta ou atrai os educandos, além de, muitas vezes as mesmas serem limitadas para abordar determinado conteúdo.

A sociedade que se configura exige que a educação prepare o aluno para enfrentar novas situações a cada dia. Assim, deixa de ser sinônimo de transferência de informações e adquire caráter de renovação constante. A escola de hoje é fruto da era industrial, foi estruturada para preparar as pessoas para viver e trabalhar na sociedade que agora está sendo convocada a aprender, devido às novas exigências de formação de indivíduos, profissionais e cidadãos muito diferentes daqueles que eram necessários na era industrial (SOUSA, MOITA e CARVALHO, 2011, p. 19).

Atualmente, a tecnologia é uma das responsáveis pela transformação que a escola vem passando nos últimos anos. Não apenas no que diz respeito à sua forma estrutural, mas também na comunidade escolar. Em especial, a presença de alunos nativos digitais, conclama novas formas de compreender o papel da escola, bem como a necessidade de se repensar o modo que os conhecimentos são construídos.

É importante lembrar, uma vez que grande parte dos professores não nasceu e nem teve formação inicial dentro do contexto tecnológico das últimas décadas, tal chamado também inclui repensar no papel do professor sobre o ensinar. Professores e alunos estão hoje numa interface dividida em imigrantes digitais e nativos digitais – expressões usadas por Mark Prensky.

Nativos digitais são aqueles que cresceram cercados por tecnologias digitais. Para eles, a tecnologia analógica do século 20 --como câmeras de vídeo, telefones com fio, informação não conectada (livros, por exemplo), internet discada-- é velha. Os nativos digitais cresceram com a tecnologia digital e usaram isso brincando, por isso não têm medo dela, a veem como um aliado. Já os imigrantes digitais são os que chegaram à tecnologia digital mais tarde na vida e, por isso, precisaram se adaptar (MARK PRENSKY, 2011, p. 5, citado por FEY, 2011).

Nessa perspectiva, é dever do professor, transpor as barreiras que tangem a educação e tecnologias; abandonar métodos antigos e abraçar as mudanças, buscando qualificação e aprendizado contínuo. Motivar-se e motivar os alunos através de estratégias que sejam capazes de estimular o desenvolvimento de conhecimentos.

Torna-se cada vez mais necessário que a escola se aproprie dos recursos tecnológicos, dinamizando o processo de aprendizagem. Como a educação e a comunicação são indissociáveis, o professor pode utilizar-se de um aparato tecnológico na escola visando à transformação da informação em conhecimento (SOUSA, MOITA e CARVALHO, 2011, p. 22).

Neste contexto, o papel do professor muda gradualmente ao passo que deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e assume o papel de mediador no processo de construção de conhecimentos de seus alunos, utilizando-se de tecnologias disponíveis no século XXI.

Levando a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos processos de ensino e aprendizagem de conhecimentos da Química, tais ferramentas ganham destaque ao auxiliar em inúmeras problemáticas encontradas nesta área.

Como é o caso das contribuições para a compreensão do universo de fenômenos e o mundo submicroscópico da Química, Meleiro e Giordan (1999), auxílio na compreensão da linguagem peculiar da química e suas representações, desenvolvimento de atividades experimentais sem ter necessidade de estrutura física, Vieira, Meirelles e Rodrigues (2011), possibilidade para a contextualização de diferentes conteúdos, Silva (2012, p. 11), estimular o aluno como autor de seu aprendizado, dentre outros.

São inúmeras as formas de desenvolver tais potencialidades por meio das TDIC; seja por meio de jogos digitais, ambientes de programação, *softwares*, laboratórios virtuais, simuladores, ambientes de produção de histórias em quadrinhos (HQ), dentre outros.

Compreendendo os conhecimentos sobre a lei periódica como sendo um dos marcos centrais no desenvolvimento da Química, Eichler e Del Pino (2000) colocam que a TP é uma ferramenta valiosa no ensino de química e, segundo os autores, principalmente por remeter aos estudos dos modelos e conceitos atômicos. Os autores salientam que, mesmo com uma variedade de materiais didáticos

disponíveis para o ensino das propriedades periódicas, ainda o livro didático (LD) acaba sendo a ferramenta mais utilizada para abordar tais conhecimentos (EICHLER e DEL PINO, 2000).

Diante deste contexto, ao analisar o modo como a TP é apresentada nos LD do ensino médio, Eichler e Del Pino (2000) colocam que a mesma é apresentada de maneira repentina e descritiva, sem apresentar abordagem do contexto histórico.

Nesse sentido, a classificação dos elementos não se relaciona com a evolução histórica dos conceitos químicos, restando ao estudante decorar e decodificar as informações que estão presentes naquele quadro de elementos. Por esses meios, o estudante não consegue subsídios para estabelecer relações entre a lei periódica e a evolução dos modelos atômicos, bem como a evolução nas diferentes propostas de organização dos elementos ao longo da história (EICHLER e DEL PINO, 2000).

Como base nos trabalhos de Giordan e Arroio (2004), ao utilizarem recursos audiovisuais computacionais e experimentais, em um espaço não formal de ensino, pode-se compreender a existência de inúmeras contribuições para a abordagem da TP. Dentre tais contribuições está a possibilidade dos estudantes compreenderem os elementos químicos muito além de símbolos expostos de maneira organizada em um quadro ao passo que a contextualização permite a compreensão de tais elementos como algo presente em nosso cotidiano e portadores de propriedades específicas. No mesmo sentido Saturnino (2013, p. 175) coloca que:

O maior desafio no ensino da tabela periódica é fazer com que os alunos compreendam os conteúdos sem apenas decorá-los, e é o que acontece com a localização dos elementos na tabela. O estudante tem dificuldade de relacionar distribuição eletrônica e camada de valência de um elemento ao seu grupo e período na tabela, sendo assim, o que acabam fazendo é apenas decorar (SATURNINO, 2013, p. 175).

Com base no exposto, ao compreender a importância e as problemáticas envolvidas na abordagem da TP em aulas de Química, bem como o significativo papel das TDIC na construção de inúmeros conhecimentos desta área, este trabalho teve como objetivo investigar as contribuições das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem sobre a TP, buscando identificar suas contribuições e possíveis limitações. Assim, os objetivos específicos que sistematizaram o decorrer da pesquisa foram:

- i) Selecionar TDIC que possibilitassem a abordagem dos conhecimentos pertinentes sobre a TP;
- ii) Elaborar e desenvolver uma Unidade Didática (UD) tendo como foco o ensino e a aprendizagem da TP por meio da inserção das TDIC;
- iii) Analisar as contribuições de diferentes TDIC articuladas em cada etapa da Unidade Didática.

Como será apresentado, a investigação foi realizada na Escola Pública Estadual, do Município Palhoça/SC, com alunos do terceiro ano do EM noturno. A escolha da escola se pautou no local em que a cursista desenvolveu suas atividades durante o curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, oferecido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Para escolha da turma, foram consideradas disponibilidade e flexibilidade existentes no planejamento anual, e as dificuldades enfrentadas na compreensão de conhecimentos que necessitam de bases oriundas das propriedades dos elementos químicos - por exemplo, ligações químicas, formação de íons e comportamento dos elementos em geral.

Além dos próprios materiais construídos pelos estudantes, através das TDIC, utilizaram-se questionários para quantificar e qualificar as potencialidades alcançadas e a aprendizagem significativa, por meio das tecnologias escolhidas. Aprendizagem significativa é um termo que surgiu no início da década de sessenta nos Estados Unidos, sendo conceito central da teoria da aprendizagem de David Ausubel, citado por Moreira (2012):

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não literal, não ao pé-da-letra, e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (DAVID AUSUBEL, Citado por MOREIRA, 2012).

Segundo Pelizari (2002, p. 38), as ideias de Ausubel encontram-se entre as primeiras propostas psicoeducativas que tentam explicar a aprendizagem escolar e o ensino a partir de um marco distanciado dos princípios de transmissão de conteúdos.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógica e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI, 2002, p. 38).

As ideias de Ausubel caracterizam-se por realizarem uma reflexão sobre a aprendizagem escolar e o ensino, em vez de tentar somente transferir à aprendizagem escolar conceitos ou princípios explicativos, é possível que um aluno aprenda significativamente a partir da mera transmissão de conteúdos, desde que o novo conhecimento se relacione com conteúdos que o aluno já conhece e construa nesse encontro um sentido que dê sustentação à ampliação de um conceito.

Para isso, porém, é preciso que o novo conhecimento provoque interesse suficiente para que ocorra esse processo, por isso precisa dialogar com esse nativo digital de forma dinâmica e interligada com as tecnologias.

Com base no apresentado, esta pesquisa está apresentada da seguinte forma:

No capítulo 1 buscou-se o referencial teórico acerca da importância do estudo da TP no ensino médio, demonstrar a importância da inserção das TDIC na educação e por fim apresentar as características individuais e a relevância da seleção dos recursos tecnológicos utilizados.

No capítulo 2 encontra-se apresentada a metodologia formada pelo desenvolvimento da UD, o número de aulas e a sequência realizada e as formas de análise, questionários aplicados, aqui chamados de pré e pós-teste, sua utilização permite avaliar os conhecimentos prévios e os desenvolvidos no decorrer da atividade. A descrição metodológica detalhada encontra-se em apêndice.

Pensando em aprendizagem significativa e em todas as TDIC existentes, o conteúdo abordado, o tempo para desenvolvimento e a turma escolhida, foram selecionados alguns recursos que foram analisados seguindo uma unidade didática.

A metodologia de ensino por unidades didáticas foi desenvolvida por Morrison, nos Estados Unidos, articulando ensino e aprendizagem fundamentada na percepção global de quem aprende. O estudo de unidades segundo Morrison, citado por Damis (2006, p. 123) consiste em uma sequência de cinco momentos

(exploração, apresentação, assimilação, organização e exposição) que articulam a organização do ensino e da aprendizagem.

Unidade didática é um trabalho construído com a participação do professor e dos alunos, no qual o primeiro exerce função de mediador e ambos desempenham permanentemente o papel de construtores do conhecimento, sendo a pesquisa o elemento articulador dos diferentes momentos do processo (MELO et al, 2011).

A sequência escolhida foi aplicada e avaliada através da combinação de TDIC: utilização de Vídeo e verificação por meio da expressão artística em preparo de História em Quadrinhos (HQ), explanação das características e pontos importantes de TP e produção de Mapa mental (MM), utilização de jogos e verificação por meio de palavras cruzadas. Sabe-se das potencialidades das TDIC e acredita-se que aliá-los a atividades lúdicas, diferenciadas, prazerosas traga resultados positivos e construtivos no que tange a compreensão do conteúdo abordado.

No capítulo 3 aparece a análise dos resultados de pré-teste e pós-teste, afim de verificação das potencialidades oriundas da utilização dos recursos tecnológicos, da relação que os estudantes tiveram com as tecnologias, dos conhecimentos prévios e da apropriação das TDIC.

A fim de auxiliar na construção e na análise dos questionários e outros materiais, foram utilizados os conhecimentos da Análise de Conteúdo (AC) proposta por Laurence Bardin.

Por fim, nas considerações finais, pode-se concluir que as ferramentas utilizadas além de aproximar, melhoram a relação professor-aluno, agregam valores aos estudantes, geram aprendizagem significativa, melhoram a relação com a disciplina e devem fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, estas atividades não permitem que o professor seja um mero transmissor e aluno receptor de conceitos.

1. TDIC NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE QUÍMICA

São inúmeros os trabalhos na área de educação que trazem as contribuições positivas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para os processos de ensino e aprendizagem, realizados por (FEY, 2011; SILVA, 2012; VIEIRA, MEIRELLES e RODRIGUES, 2011; GODOI, OLIVEIRA e CODOGNOTO, 2012; EICHLER e DEL PINO, 2000).

São contribuições que permeiam desde o preparo da aula pelo professor, até o processo de avaliação dos conhecimentos trabalhados (SOUZA, 2015). Segundo Nichele e Schlemmer (2015) são inúmeros os recursos tecnológicos que permitem tais práticas, como computador, *smartphones*, *tablets*.

Por meio destes, é possível a simulação de realidades macro e submicroscópica utilizando-se de inúmeros *softwares*; disponibilidade de inúmeros jogos educacionais, Ferreira e Moreira (2013), integração e acesso amplo à materiais, informações e conhecimentos; produção e reprodução de vídeos, dentre outros tantos recursos.

Para Fernandes (2013) é importante lembrar que não basta apenas inserir as TDIC em processos educacionais. Pelo contrário, ao assumirmos tais tecnologias como potencializadoras de processos de ensino e aprendizagem, deve-se pensar muito além da melhor escolha de determinada tecnologia para abordar um conteúdo.

TIC e currículo devem estar integrados na escola de forma dialética. O currículo deve ser modificado para melhor com a presença das TIC, bem como as tecnologias devem ser aprimoradas, tendo em vista as demandas do ato educativo, nas diferentes etapas, níveis, segmentos e modalidades, o que por sua vez, tem potencial para promover um patamar superior de integração. Ao propor a integração das TIC ao currículo não se trata de justapor novas técnicas ao currículo, mas de incorporar, devolver ao corpo do currículo algo que já deveria fazer parte do mesmo, assim como outras tecnologias (FERNANDES, 2013).

Ainda, para o mesmo autor supracitado:

Existem inúmeras experiências significativas no tocante ao desenvolvimento de projetos em que as TIC se fazem presentes. Como a presença das tecnologias móveis conectadas à Internet na sala de aula potencializa buscas rápidas por alguma informação, se torna muito pertinente, aprofundar conhecimentos no tocante à iniciação dos estudantes à pesquisa. Faz-se necessário estabelecer

combinados do que será trabalhado no currículo de cada ano (FERNANDES, 2013).

Neste contexto, entende-se que a contribuição das TDIC é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Em especial na Química, as TDIC ganham um grande destaque (PEREIRA et al. 2011; BENEDETTI, 2009; SILVA, Denise, 2013). Sejam tecnologias utilizadas na forma de vídeo, jogos, laboratório virtual, objetos virtuais de aprendizagem, palavras cruzadas (PC), mapas mentais (MM), história em quadrinhos (HQ), utilizadas atreladas ou isoladas, entre outras.

Além de contribuírem para a apreensão e comunicação da complexa linguagem desta ciência – utilizando-se de softwares – o uso do vídeo, por exemplo, permite trabalhar com questões históricas e contextualizações de diferentes realidades que permeiam os conhecimentos químicos.

O vídeo inserido em aulas, como abordam Pereira et al. (2011) e Silva (2013) – de diferentes maneiras, estimulam a criatividade, desenvolvimento de novas linguagens, a construção de aprendizados múltiplos, privilegiando o sensorial visual; é a exploração da sensibilidade e das emoções dos alunos, além de contextualizar conteúdos variados e ter a possibilidade de sintetizá-los em curto espaço de tempo, entre outras qualidades e características, grifos da autora.

A utilização de jogos no ensino da química, como aliado, por ser considerada segundo Falkembach (2009) como atividade para exercitar a habilidade mental e a imaginação, as brincadeiras são tipo desafios,... entretém, prende a atenção, entusiasmo e ensina com maior eficiência.

Os jogos são ambientes de aprendizagem que não fornecem o conteúdo diretamente ao aluno, mas incentivam a descoberta, a busca e o raciocínio. A ferramenta proposta aproveita-se das vantagens da utilização da multimídia e dos jogos educativos no processo de ensino e aprendizagem, além das vantagens propiciadas pela utilização de uma ferramenta de autoria em multimídia, que pode ser manipulada pelo próprio professor ou até mesmo pelos alunos (SILVEIRA e BARONE, 2010).

Vários autores na literatura, tais como Falkembach (2009); Moita e Lima, (2013); Santana e Rezende (2008); Benedetti Filho et al. (2009); Cunha (2012); Moura (2015), entre outros, destacam os jogos como elementos facilitadores e motivadores do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, destacam esse recurso como instrumento destinado a melhorar o raciocínio, a

reflexão, busca por estratégias, mediador do trabalho em equipe, e facilitador do processo de reconstrução do conhecimento, segundo (FALKEMBACH, 2009).

Os jogos educacionais computadorizados são softwares que apresentam conteúdo e atividades práticas com objetivos educacionais baseados no lazer e diversão. Nesses jogos a abordagem pedagógica adotada utiliza a exploração livre e o lúdico e como consequência estimula o aprendiz. Os jogos digitais auxiliam na construção da autoconfiança e podem incrementar a motivação no contexto da aprendizagem. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos (FALKEMBACH, 2009).

A utilização deste recurso em Química se deve ao fato de instigar o estudante a buscar relacionar conceitos com situações-problema do cotidiano, melhorar a aprendizagem, dinamizar o processo de ensino.

A utilização das ferramentas tecnológicas, no ensino de química, devem explicitar seu caráter dinâmico, a fim de que o conhecimento químico seja expandido, não como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas como um conjunto de ensinamentos interativos que envolvem a interdisciplinaridade, a contextualização e a tecnologia, possibilitando a construção de conhecimentos voltados para a vida (LIMA e MOITA, 2013).

Além de jogos, também podem ser realizadas por meio de diferentes programas computacionais, têm-se as Histórias em Quadrinhos (HQ) como meio que permite a construção do conhecimento. As “HQs, como outras TICs, podem ser utilizadas para facilitar a compreensão de assuntos geralmente difíceis de entender...”, este recurso, “ainda é pouco explorado, mas com potencialidades para ser representativo no ensino das ciências da natureza, como se enquadra a Química” (SANTOS, SILVA e ACIOLI 2012).

Criação e uso de história em quadrinho como recurso para o ensino de Química como uma ferramenta pedagógica que aborde de forma diferenciada os conteúdos de Química estudados no ensino médio, têm por objetivo auxiliar o aluno no desenvolvimento da capacidade de abstração dos conteúdos formais da Química, visto esta ser uma das maiores dificuldades o aluno do ensino médio (FERREIRA et al., 2009).

Como colocado, é importante compreender que as TDIC podem permear todo o processo educacional, através da utilização de diversas ferramentas. Neste caso, destaca-se o uso de mapas mentais (MM), que possuem inúmeros aplicativos

disponíveis para utilização, podem ser citados: *Goconqr*, *Mindmesiter*, *Coogle it*, *Mind node*, *Storm board*, entre outros; que contribuem para construção de MM (TRINDADE e HARTWING, 2012).

Técnica desenvolvida pelo Inglês Tony Busan por volta de 1970, o MM pode ser utilizado em quase todas as atividades, nas quais o pensamento, a memória, o planejamento e a criatividade estejam envolvidos (TRINDADE e HARTWING, 2012).

Para Freitas Filho (2009) a estrutura cognitiva pode ser descrita como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representam o conhecimento e as experiências adquiridas por um estudante.

Já em relação à sistematização e síntese dos conhecimentos químicos, Sutil (2012); Trindade e Hartwig (2012) colocam que os MM constituem uma forma gráfica de representar ideias ou conceitos, como ferramentas de apoio para a organização e planejamento de informações.

Os mapas mentais podem ser usados em qualquer situação que apresente uma estrutura de relações. Seu uso desenvolve a habilidade de organizar e aplicar conhecimentos. Sua estrutura favorece a liberdade de pensamento e, conseqüentemente, a criatividade. Outro benefício importante é que os mapas mentais explicitam o não saber, ou seja, evidenciam com precisão os elementos que faltam em sua estrutura. Com isso seu usuário fica alertado para buscar e completar as informações que ainda faltam para completar a compreensão do sistema (TRÍBOLI, 2004. p. 1).

Outro exemplo de aplicativo são os que permitem a construção de palavras cruzadas (PC). Para Silva e Forsberg (2009); Benedetti Filho et al. (2008), o uso de PC propicia o raciocínio mais ágil e a atenção mais focada, o desenvolvimento de habilidades como o estímulo à memória. Para Silva e Forsberg (2009) o uso desse recurso, também favorece e provoca o estímulo cognitivo, assim como, auxilia na compreensão e coordenação e na aprendizagem do significado das palavras.

Como vimos tanto no contexto educacional de maneira ampla, quanto dentro dos conhecimentos químicos, as mais variadas TDIC podem contribuir de diferentes maneiras para os processos de ensino e aprendizagem desta ciência.

1.1 A IMPORTÂNCIA DA TABELA PERIÓDICA

Através da compreensão da TP, sua sistemática de organização, sem decorebas, o estudante desenvolve mais facilmente a compreensão do

comportamento dos átomos, das ligações realizadas, dos íons formados, entre outros, considerações da autora.

Para Moraes (2012) a descoberta da lei periódica é um marco sem precedentes no desenvolvimento da Química, entretanto é muitas vezes ensinada por meio de memorização, isto é, os alunos não têm conhecimento da evolução histórica de sua construção.

Tabela periódica é uma das maiores conquistas da Ciência. Eu não a chamaria de descoberta; antes, ela é uma construção. Seu desenvolvimento foi lento e, durante muitos anos, os constituintes fundamentais das substâncias químicas foram classificados segundo sua massa (SANTIN FILHO, 2008).

Pesquisadores da área do ensino de Química apontam que os conhecimentos que permeiam a tabela são de extrema importância, para Godoi, Oliveira e Codognoto (2010) é um desafio pois os alunos têm dificuldade de entender como os elementos foram dispostos na tabela e como as propriedades se relacionam para formação das substâncias.

O maior desafio no ensino da tabela periódica é fazer com que os alunos compreendam os conteúdos sem apenas decorá-los, e é o que acontece com a localização dos elementos na tabela. O estudante tem dificuldade de relacionar distribuição eletrônica e camada de valência de um elemento ao seu grupo e período na tabela, sendo assim, o que acabam fazendo é apenas decorar (SATURNINO, LUDUVICO e SANTOS, 2013, p. 175).

Na construção de conhecimentos químicos a TP não é disponibilizada em muitas provas de Vestibulares ou no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sob o pretexto de que as informações necessárias são disponibilizadas quando necessário, mas ela representa mais que números e letras, cabe por este motivo, um entendimento da disposição dos elementos, considerações da autora.

Alguns autores como Saturnino, Luduvico e Santos (2013); Godoi, Oliveira e Codognoto (2010) e César, Reis e Aliane (2015); reiteram que são inúmeras as problemáticas envolvidas nos processos de ensino e aprendizagem dos conhecimentos envolvidos na abordagem da TP em sala de aula.

Para César, Reis e Aliane (2015), o estudo da TP nos livros didáticos é dado de forma repentina e descontextualizada do contexto histórico, restando ao estudante apenas decorar as informações presentes no quadro de elementos.

Os autores supracitados ainda afirmam que a falta de práticas escolares voltadas à realidade dos alunos leva ao desinteresse geral pelos conteúdos abordados em sala, pois os alunos não se identificam com o que é ensinado (CÉSAR, REIS e ALIANE, 2015).

Diante das problemáticas e, com base no que foi então apresentado sobre as TDIC nos processos educacionais e no tocante ao ensino de Química, diretamente relacionado com a TP, pode-se compreender que a presença de tais tecnologias tem grande potencial no auxílio da resolução de tais questões.

1.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO

A utilização das TDIC é essencial no ensino de Química.

A química, entre outras ciências investigativas, também conclama para si uso e aplicação de tecnomídias específicas para promover a efetivação da aprendizagem científica. Tais ferramentas denotam sua potencialidade, reforçando a ação docente em sala de aula de modo a favorecer colaborativa e substancialmente a aprendizagem (MACHADO, 2014, p. 104).

A tecnologia é essencial para acompanhar a sociedade em geral, pois a escola reflete a sociedade em que está inserida.

Desde os tempos remotos, o ser humano tem se defrontado com a necessidade de criar ferramentas com propósitos diversos, sendo o principal deles, possivelmente, o de facilitar a sua vida. Os computadores, essas valiosas ferramentas do nosso tempo, tão presentes e necessários no nosso dia a dia, não parecem ter a mesma presença no cotidiano das escolas, apesar de todo o seu potencial (SILVEIRA, 2014, p. 354).

Acredita-se que este comportamento é devido às gerações em que professores e alunos estão inseridos e a cultura de que a tecnologia está associada apenas ao espaço físico de um laboratório de informática. Neste início de século XXI, há a coexistência de nativos e imigrantes digitais.

O primeiro grupo formado pelos alunos que nasceram na era digital e têm muita facilidade em conviver com estes recursos, já o segundo grupo, integrado pelos professores, que com certa resistência ainda vêm deixando de lado as facilidades que os diversos recursos tecnológicos propiciam.

Para o educador e pesquisador Marc Prensky (2001), os jovens estão acostumados a obter informações de forma rápida e costumam recorrer primeiramente a fontes digitais antes de procurarem em livros ou na mídia impressa.

Segundo Pescador (2010) muitos jovens dessa geração estão acostumados a obter informações de forma rápida e a interagir com diversas mídias ao mesmo tempo em função de sua convivência diária com computadores, *videogames*, áudio e vídeo digital praticamente desde que nasceram.

O nativo digital vive interagindo com as mesmas de forma intensa e natural. As TICs também possibilitam que os nativos digitais possam trocar diálogos com seus interlocutores através de respostas rápidas e frequentes. Ou seja, percebemos aqui dois tipos de mediações: as TICs mediando a interação com o nativo digital, mediação objeto-sujeito e a mediação proporcionados pelas TICs entre dois nativos digitais, mediação sujeito-objeto-sujeito (FEY, 2011).

Cabe aos educadores a missão de aliar as tecnologias da melhor maneira possível, proporcionando aos alunos, uma maneira mais atraente, significativa, que agregue valor e consiga mostrar aos educandos que estudar pode ser muito interessante. Não somente os alunos precisam aprender, os educadores também precisam se familiarizar com as tecnologias existentes.

1.2.1 TDIC UTILIZADAS

A escolha de TDIC na abordagem de conhecimentos químicos, deve ser orientada por uma análise criteriosa sobre quais as problemáticas que necessitam ser solucionadas e qual as melhores mediadoras para articular determinados conceitos e/ou conhecimentos.

Segundo Abras et al. (2012) dos conteúdos de Química, o estudo de Tabela Periódica demonstra dificuldades de aprendizagem pelos estudantes, uma vez que este é um conteúdo muito abstrato.

Para César, Reis e Aliane (2015) o conteúdo químico é vasto e provido de uma linguagem muito peculiar, repleto de nomenclaturas e representações como forma de compreender o significado dos fenômenos, o que sugere memorização, sendo consideradas sem sentido para os estudantes.

De acordo com Saturnino, Luduvico e Santos (2013, p. 174) o estudo de Química é considerado difícil e cansativo. O professor deve lançar mão de

ferramentas que tornem este processo mais atraente, menos cansativo e entediante, estratégias interessantes, o ensinar e aprender de maneira natural, considerações da autora.

É necessária a implantação de ideias com relação ao ato de ensinar e para isto uma das alternativas é o desenvolvimento de diferentes materiais didáticos para auxiliar o entendimento de conceitos (SATURNINO, LUDUVICO e SANTOS, 2013, p. 175).

É importante destacar que, como são diferentes as problemáticas envolvidas e considerando as múltiplas formas de aprender de cada estudante, é indicado a utilização, de maneira articulada, de diferentes tipos de TDIC (SATURNINO, LUDUVICO e SANTOS, 2013, p. 175).

Com o intuito de tornar o aprendizado significativo, buscou-se trabalhar com cinco TDIC como objetos de análise articuladas conjuntamente em uma unidade didática. Abaixo, aparece, de maneira breve, um pouco de cada TDIC (Vídeo, HQ, MM, jogos, PC) selecionada nesta pesquisa e seus potenciais educacionais.

Vídeos.

Arroio e Giordan (2004) esclarecem que o audiovisual é uma produção cultural, no sentido que é uma codificação da realidade, na qual são utilizados símbolos da cultura, e partilhados pelo produtor e demais pessoas para as quais o recurso é destinado.

Para os autores, esta modalidade se mostra eficaz quando desempenha função informativa exclusiva, na qual almeja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas, ainda reforçam que seu uso pode ser destinado com reforço de explicação, segundo Férres (1996) apud Arroio e Giordan (2004) podem servir para introduzir um assunto, para despertar a curiosidade, fechamento de uma unidade, reforçar conteúdos, pois os alunos podem aprofundar os conteúdos através de pesquisas; ainda podem parar e rever as partes mais relevantes, ou aspectos que mais lhe chamaram a atenção, quando e onde quiserem ou sentirem a necessidade, observações da autora.

Silva et al. (2012) afirmam que os vídeos acabam mexendo com as emoções dos espectadores, bem como com a percepção sensorial, com a imaginação, trabalham de maneira facilitadora com os aspectos visuais, gráficos, animações,

cenar e cenários, histórico, tudo isto em pouco tempo, para não torná-los enfadonhos.

Os trabalhos em vídeo têm a capacidade de mostrar conceitos de maneira sintetizada, o que diminui o tempo de leitura, mas não limita esta ação, muito pelo contrário, instiga a busca pela verdade ou por mais conteúdo.

Histórias em quadrinhos (HQ):

O uso de HQ como ferramenta facilitadora para o ensino de Química tem sido abordado por alguns autores, como Santos, Silva e Acioli (2012); Guimarães (2001); entre outros e em diversas disciplinas, mas segue como um campo a ser explorado.

HQs usadas para o registro e divulgação de informações científicas devem ser tão rigorosas quanto os pesquisadores que estão produzindo ciência; devem incorporar características, como objetividade, fidelidade aos fatos e imparcialidade (GUIMARÃES, 2001).

Segundo Santos, Silva e Acioli (2012), os quadrinhos são um tipo de arte sequencial e por isto se tornam um instrumento muito importante e que prestam para muitos fins na área educacional. O gosto pela leitura muitas vezes começa pelos quadrinhos, pois é um tipo de texto que torna o ato de ler divertido, em muitos casos a leitura pode ser apenas visual.

Possibilitar ao estudante não só a consolidação dos conteúdos trabalhados, mas a sua ampliação. HQ vem para facilitar uma melhor compreensão dos alunos em relação aos conteúdos da química visto que essa ciência é considerada muitas vezes “chata” e “difícil” para a maioria dos alunos (SOUSA et al. 2015).

Gontijo (2013) aponta que atualmente há preocupação com os métodos utilizados no ensino de química nas escolas, e desta forma, os métodos lúdicos vêm tomando espaço. Inovar a cada dia a mediação de conhecimentos apresentado ao aluno, de tal forma, que se torne participativo e interessado e aberto aos conhecimentos de uma maneira agradável e investigativa. A autora ainda afirma que

...a HQ possui um papel relevante para tal ensino, pois possibilita criar, produzir e elaborar roteiros sobre o conteúdo. Intrinsecamente desperta e aguça o interesse dos alunos, uma vez que para confeccionar suas histórias o aluno precisa realizar pesquisas, leituras, organizar suas ideias para que a história fique chamativa e

interessante, e assim possibilitando um aprendizado mais agradável (GONTIJO 2013).

As HQs são um veículo comunicativo com enorme potencial podendo atingir as pessoas em todo o mundo (BANTI, 2012, p. 9). Há uma tendência atualmente que tem tornado este como um recurso atrativo para os estudantes de ensino médio, trabalha com as imagens, expressões, cenários, e para confeccionar torna-se necessário muita leitura, pesquisas, confrontar informações, o que agrega conhecimento, propicia e amplia a imaginação.

Mapas mentais.

Outro recurso muito importante é o Mapa mental, ferramenta que foi desenvolvida pelo inglês Tony Buzan na década de 70 e se destaca por estimular os dois lados do cérebro.

O lado esquerdo fica responsável pelas palavras-chave, hierarquização das informações; e o lado direito pela junção e interpretação das cores e imagens, ele consiste em uma técnica que auxilia o processo de organização do pensamento, ou seja, ajuda a ordenar o pensamento e a compreender melhor as informações sobre determinado conteúdo (CRUZ, 2013).

De acordo com Hermann e Bovo (2005) o MM representa uma ferramenta importante no gerenciamento de informações e desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como: análise, comparação, organização, classificação, generalização, síntese, memorização, criatividade e raciocínio.

No processo de construção, Tony Buzan descobriu quatro características fundamentais para que o MM funcione bem na aprendizagem. Todas elas têm a ver com questão do funcionamento da memória. Herman e Bovo (2005) trazem estas características de maneira explicada e clara, São elas:

1 – Cores: O cérebro fica entediado com muita facilidade, então tomam lugar as distrações. Se perde o foco no que está lendo ou estudando. Por outro lado, a memória é muito visual, então, se você usa coisas coloridas, as cores vão fortalecer a memória visual. Por exemplo: quando se fala em “maçã”, automaticamente imagina-se uma maçã vermelha. Então, as cores servem para não deixar o cérebro entediado, além de ajudar a fortalecer a memória daquela informação por meio da visão e da imaginação.

2 – Elemento central: É importante que se trabalhe a partir de um elemento central. O cérebro não funciona de maneira linear, como se escreve em livros ou cadernos; ele pensa uma coisa aqui, depois

lembra outra ali, mais tarde se aprofunda um pouco mais sobre outro assunto e assim segue. A figura 1 ilustra um mapa mental com elementos imprescindíveis na sua confecção.

3 – Desenho: Ter desenhos e símbolos visuais é outro segredo para melhorar a aprendizagem, afinal, a memória é muito visual, por isso as pessoas aprendem muito mais fazendo associações com os símbolos e o conceito que eles representam.

4 – Palavras-chaves: Ao escrever frases inteiras em cada ramo, além de perder muito tempo com isso, o mapa fica parecendo um resumo linear bagunçado (HERMAN e BOVO, 2005).

Figura 1 – Modelo de mapa mental.



Fonte: disponível em: <http://www.idph.net/download/mmapresent.pdf>

Palavras cruzadas:

Para Lima et al. (2013) a utilização das palavras cruzadas como ferramenta didática procura criar oportunidades onde o desafio e a curiosidade são favorecidos, facilitando o trabalho de construção do conhecimento.

Neto (2011) afirma que as palavras cruzadas propiciam aos jovens o raciocínio ágil e a atenção mais focada, o desenvolvimento de entre outras habilidades, o estímulo à memória. Um jogo de adivinhar palavras e cruzá-las em sentido horizontal e vertical teve origem no Antigo Egito e foi publicado no Brasil, em

1925 pela primeira vez, no jornal carioca “A Noite” (XIMENES, 2008, citado por BENEDETTI FILHO, 2009).

Para Benedetti Filho (2009), o uso de palavras cruzadas pode ser proposto como substituição de exercícios de fixação em sala de aula ou extraclasse, nem um pouco motivadores, por atividades mais prazerosas, ou como avaliação. Benedetti Filho (2009) ressalta que a atividade lúdica proposta pode auxiliar o professor na identificação de dificuldades enfrentadas pelos alunos, principalmente quanto aos problemas de interpretação de conceitos e definições.

Jogos:

Santana e Rezende (2008) realizaram uma busca na literatura e apontam alguns, entre diversos autores que vêm empregando a estratégia de jogos tanto no Brasil quanto no exterior (CUNHA, 2004; SANTANA & PASSOS, 2004; SANTANA, 2005, 2006, 2007, SANTANA E REZENDE 2007, 2008) entre outros.

Falkemback (2009) afirma que os jogos educacionais computadorizados são *softwares* que apresentam conteúdo e atividades práticas com objetivos educacionais baseados no lazer e diversão. Silva et al. (2013) consideram que jogos didáticos aplicados ao ensino de química constituem ferramentas que podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

Godoi, Oliveira e Codognoto (2010) afirmam que outros trabalhos usando jogos didáticos relatam avanços tanto na compreensão dos conteúdos trabalhados, assim como no relacionamento professor e aluno.

No artigo escrito por LUCHESE e RIBEIRO (2009), eles destacam os requisitos para que um jogo seja considerado didático, citado por Juul (2005, p. 22) há seis requisitos que todo jogo deve satisfazer para ser considerado como tal:

- 1) ser um sistema formal baseado em regras,
- 2) com resultados variáveis e quantificáveis,
- 3) em que a cada resultado é possível associar valores distintos,
- 4) onde os jogadores dispõem esforços para influenciar no resultado,
- 5) se sentem emotivamente ligados aos resultados,
- 6) e as consequências de sua atividade são opcionais e negociáveis (Juul, 2005, p. 22).

A geração de alunos do século XXI estuda apenas o que lhes chama a atenção, o que lhes agrega valor e se torna significativo. Professores precisam

encantar os alunos com suas estratégias, propor artifícios que melhor se adequem ao aluno que ele encontra nos dias atuais.

Metodologias que façam uso de jogos despertam o aluno para a aprendizagem dos conteúdos escolares, tendo por via um recurso tecnológico atrativo e prazeroso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Tendo em vista criar um diferencial didático-pedagógico, através de um direcionamento metodológico inovador... (SOUSA, MOITA e CARVALHO, p. 132).

Jogos educacionais não foram, por muito tempo utilizados, mas nos últimos anos, esta ferramenta vem ganhando força, não como única fonte de aprendizagem, mas na forma de exercícios, para fixação de conceitos, revisões, de forma agradável, divertida e trabalhando com a ludicidade.

Segundo Cunha (2012, p. 94) um jogo pode localizar-se no planejamento didático quando:

- a) apresentar um conteúdo programado;
- b) ilustrar aspectos relevantes de conteúdo;
- c) avaliar conteúdos já desenvolvidos;
- d) revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo;
- e) destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico;
- f) integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar;
- g) contextualizar conhecimentos (Cunha, 2012, p. 94).

Para Cunha (2012, p. 94) é possível verificar, a partir de trabalhos realizados em atividades em sala de aula, que a utilização de jogos didáticos provoca alguns efeitos e mudanças no comportamento dos estudantes. Dentre elas, é possível citar:

- a) a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação;
- b) os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras;
- c) o jogo causa no estudante uma maior motivação para o trabalho, pois ele espera que este lhe proporcione diversão;
- d) os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas;
- e) os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade;
- f) os jogos didáticos proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes;
- g) a utilização de jogos didáticos faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar (Cunha, 2012, p. 94).

Assim, os jogos didáticos, quando levados à sala de aula, proporcionam aos estudantes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores (CUNHA, 2012).

Para que o professor atinja os resultados esperados, deve ter bem planejada a sequência didática e principalmente conhecer o jogo que está propondo aos estudantes, para que tenha embasamento para auxiliar nas dúvidas e no desenvolvimento.

Ressalta-se a importância do professor em cada TDIC escolhida, pois para que se possa exigir qualidade dos produtos desenvolvidos pelos estudantes, é necessário saber o como fazer, quais os passos, as características e limitações que cada recurso tecnológico possui. Para ensinar é necessário saber fazer.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Educação Básica Irmã Maria Teresa (EEBIMT), em Palhoça na Grande Florianópolis, com 28 alunos do terceiro ano do Ensino médio noturno, no segundo bimestre do ano 2016.

A turma foi escolhida por dois principais motivos: o primeiro relacionado com as limitações impostas pelos planejamentos coletivos entre os professores, o que impossibilitaria de desenvolver com uma turma de primeiro ano (conteúdo visto apenas no terceiro bimestre), e o segundo, pelo fato da turma ter apresentado dificuldades em relacionar as características dos elementos e sua disposição na Tabela Periódica (TP), variação da configuração eletrônica com as ligações que os elementos realizam e que estão presentes nos compostos orgânicos, e no cotidiano.

Assim, o conteúdo sobre a TP, além de ser um dos pilares da construção e sistematização dos conhecimentos químicos, considerações da autora, o mesmo foi escolhido com base nas necessidades da turma supracitada.

Como será apresentada, a investigação ocorreu por meio da elaboração, desenvolvimento e análise de uma Unidade Didática (UD) sobre TP por meio da utilização de TDIC, por se entender que esta articulação agrega valores aos estudos e os complementa.

Foram elaborados questionários para verificação e acompanhamento das atividades desenvolvidas no decorrer do trabalho, para a construção e análise de questionários e materiais diversos, escolha dos recursos, utilizou-se dos pressupostos da Análise do Conteúdo de Bardin.

A metodologia de ensino por UD foi desenvolvida por Morrison, nos Estados Unidos, articulando ensino e aprendizagem fundamentada na percepção global de quem aprende. O estudo de unidades segundo Morrison, citado por Damis (2006, p. 123) consiste em uma sequência de cinco momentos (exploração, apresentação, assimilação, organização e exposição) que articulam a organização do ensino e da aprendizagem.

Depois de toda a UD articulada, desenvolvida e colocada em prática, bem como os produtos recebidos, coube a investigação da efetiva construção do conhecimento.

2.1 DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA

Como já colocado, a investigação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na abordagem dos conteúdos sobre TP ocorreu por meio do desenvolvimento de uma unidade didática.

De acordo com Lima et al. (2011) o desafio da educação é oportunizar condições para que os estudantes tenham acesso ou construam conhecimentos significativos, de modo que cada cidadão atinja um desenvolvimento pessoal, profissional e social capaz de poder interagir em seu meio de forma autônoma.

A ênfase nesta questão está na forma como os professores organizam o trabalho prático em sala de aula.

UD é um trabalho construído com a participação do professor e dos alunos, no qual o primeiro exerce a função de mediador e ambos desempenham permanentemente o papel de construtores do conhecimento, sendo a pesquisa o elemento articulador dos diferentes momentos (LIMA et al. 2011).

Segundo Veiga et al. (2006, p. 106) nesse processo histórico de construção de novas abordagens sobre o ensino, predomina a tendência a definir técnicas que privilegiam a relação professor-aluno, visando desenvolver aprendizagens significativas. Logo, este processo se transforma em um rico e significativo espaço de aprendizagens e autorias, Galiazzi (2000) citado também por Souto et al. (2011).

Nas palavras de Ausubel (1980, p. 10) criador do termo aprendizagem significativa, ela “consiste na aquisição duradoura e memorização de uma rede complexa de ideias entrelaçadas que caracterizam uma estrutura organizada de conhecimento que os alunos devem incorporar em suas estruturas cognitivas” citado por trindade e Hartwig (2012).

De acordo com Damis (2006, p. 101) a metodologia de ensino por unidades didáticas foi desenvolvida por Morrison, nos Estados Unidos, articulando ensino e aprendizagem fundamentada na percepção global de quem aprende. O estudo de unidades segundo Morrison consiste em uma sequência de cinco momentos que articulam a organização do ensino e da aprendizagem.

- Exploração: O professor deve sondar as atitudes e os conhecimentos que os alunos já possuem que formam a base para a compreensão de novos estudos.

- Apresentação: o conteúdo geral da unidade é apresentado ressaltando a importância do estudo, sua contribuição para o conhecimento com a realidade e sua aplicação prática.
- Assimilação: o aluno se “transforma em estudante” e desenvolve seu processo de aprendizagem, mediante estudo pessoal e de coleta de dados. O desenvolvimento da aprendizagem nesse momento possui dois objetivos: A) estimular atitudes favoráveis ao estudo, orientando o aluno no uso de técnicas de trabalho intelectual; B) proporcionar condições adequadas para a elaboração dos próprios conceitos – o aluno deve aperfeiçoar sua capacidade crítica, aproveitar todas as possibilidades da imaginação criadora, cultivar qualidades de liderança e atitude de iniciativa, dentre outras.
- Organização: Os alunos elaboram sínteses analíticas, estruturam quadros sinóticos e indicam as relações de subordinação entre as partes e o todo do conteúdo da unidade.
- Exposição ou Culminância: aperfeiçoar a expressão oral e escrita dos alunos e prepará-los para apresentar relatos de experiências, de pesquisas, de aulas de uma variedade de atividades didáticas (DAMIS, 2006, p.125).

De acordo com Veiga et al. (2006, p. 106) decidir sobre a seleção, organização e o desenvolvimento de estudos e de experiências de educação formal constitui-se em tarefa pedagógica complexa desempenhada pelo professor quando ensina com o objetivo de colocar o estudante, como sujeito ativo, diante de um processo de aprendizagem.

A unidade didática (APÊNDICE 1) apresenta a sequência das aulas ministradas no decorrer do desenvolvimento do TCC, os recursos tecnológicos escolhidos e a forma como foram conduzidos. Conforme consta na metodologia detalhada em anexo, a articulação foi realizada com as tecnologias escolhidas, mostrando que é possível inclusive utilizá-las como instrumentos avaliativos.

Iniciou-se com Vídeo sobre a Evolução da TP e para avaliação da compreensão foi solicitada produção de HQ; utilizado quadro para explanação das características da TP e os estudantes foram instruídos na construção de Mapa Mental para (MM) organizar as ideias; utilização de jogo digital com abordagem de elementos do cotidiano e para fechamento e verificação da aprendizagem, utilização de palavras cruzadas.

Buscou-se verificar o desenvolvimento individual e coletivo dos estudantes, e a colaboração direta no desenvolvimento do trabalho foi baseada nos pressupostos de Morrison em busca de avaliar a utilização de TDIC no estudo da TP.

Os alunos foram identificados por números de 1 a 28 (número de participantes) e fizeram esta identificação nas folhas em que os testes (pré-teste e

pós-teste) foram entregues, na primeira e última aula da unidade, pois o foco não foi avaliar o aluno e sim quais as contribuições que as TDIC tiveram durante o processo de aprendizagem, bem como as produções realizadas.

2.2 UTILIZAÇÃO DA AC PARA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE MATERIAIS

De acordo com Oliveira et al. (2003, p. 12) análise de conteúdo (AC) é uma das técnicas de pesquisa mais antigas - os primórdios de sua utilização remontam a 1787 nos Estados Unidos, e sua emergência como método de estudo aconteceu nas décadas de 20 e 30 do século passado com o desenvolvimento das Ciências Sociais, quando a ciência clássica entrava em crise.

Oliveira et al. (2003, p. 13) afirmam que essa abordagem tem por finalidade, a partir de um conjunto de técnicas parciais, mas complementares, explicar e sistematizar o conteúdo da mensagem e o significado desse conteúdo, por meio de deduções lógicas e justificadas, tendo como referência sua origem (quem emitiu) e o contexto da mensagem ou os efeitos dessa mensagem.

O termo análise de conteúdo é para Bardin (1979, p. 42) citado por (OLIVEIRA et al., 2003, p. 13):

Conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p.42).

Na área da educação Oliveira et al. (2003, p. 15) destacam que procedimentos como a entrevista, o questionário com questões abertas que precisam ser descritas, analisadas e interpretadas, entre outros, são exemplos de aplicação de análise de conteúdo.

É afirmado como objetivo da análise de conteúdo de acordo com Oliveira et al. (2003, p. 16) assinalar e classificar de maneira exaustiva e objetiva todas as unidades de sentido existentes no texto. A definição precisa e a ordenação rigorosa, destas unidades, ajudam o pesquisador a controlar as perspectivas, ideologias e crenças, ou seja, controlar sua subjetividade, em prol de uma sistematização, objetividade e generalização dos resultados (OLIVEIRA et al., 2003, p. 16).

As fases que compreende a análise de conteúdo segundo Bardin (1977) são: 1 – Pré-análise; 2 – Exploração do material; e 3 – Tratamento dos resultados, inferência e interpretação (HENNING SILVA et al. 2013).

A pré-análise, segundo Farago e Fonfoca (2009) consiste na primeira fase de organização de AC objetiva a sistematização para que o analista possa conduzir as operações sucessivas de análise, ou seja, a escolha dos documentos a serem submetido à análise.

Basicamente possui três missões: escolha dos documentos a serem submetidos à análise, formulação das hipóteses e dos objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Trata-se de uma organização por meio de quatro etapas: (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) indicação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 1977 p. 96).

Segundo Henning Silva et al. (2013) a exploração do material constitui a segunda fase, consiste em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas. Consiste numa etapa importante, porque vai possibilitar ou não a riqueza das interpretações e inferências. Esta é a fase da descrição analítica, a qual diz respeito ao corpus (qualquer material textual coletado) submetido a um estudo aprofundado, orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos. Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase (BARDIN, 1977 p. 101).

Para Henning Silva et al. (2013) a terceira fase compreende o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Destinada ao tratamento dos resultados; ocorre nela a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, momento em que pode adiantar as interpretações a respeito dos objetivos previstos, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 1977 p. 101).

Neste momento, podem-se destacar as observações acerca do comportamento dos alunos no decorrer do desenvolvimento da atividade, correlacionando com as suas expectativas, e com os resultados obtidos ao final da análise.

Questionários denominados de pré-teste (APÊNDICE 2) e pós-teste (APÊNDICE 3) foram utilizados como uma das ferramentas para a investigação e interpretação dos resultados; aplicados respectivamente antes de iniciar a unidade didática e após o término da mesma.

As demais TDIC utilizadas (Vídeo, História em Quadrinhos, Mapa Mental, Palavras cruzadas) para interpretação da unidade didática foram selecionadas como mediadoras para a construção do conhecimento.

O pré-teste trouxe buscou aproximar professor e aluno, através de perguntas onde os estudantes puderam demonstrar suas predileções quanto a disciplina estudada e área da educação a qual possuem maior afinidade e conseqüentemente melhor desempenho.

Questionamentos acerca de predileções quanto a TDIC que já ouviram falar, para que pudessem ir pensando e/ou conhecendo os caminhos que seriam trilhados. Foi necessária também a investigação acerca dos conhecimentos prévios destes alunos sobre a TP, para que o papel do professor não se resumisse a uso de TDIC sem relação com o cotidiano ou as necessidades de aprendizagem dos estudantes.

O pós-teste veio a corroborar com os questionamentos realizados no pré-teste e investigar como os alunos responderam à UD, os impactos positivos e/ou negativos que por ventura apareceram e se fazem imprescindíveis para melhoria no projeto.

Os questionários aplicados tiveram o propósito de analisar a influência TDIC no estudo da TP utilizando uma abordagem simples objetivando o conhecimento de opiniões, expectativas, sentimentos, interesses, situações vivenciadas, situações problema, dificuldades, limitações observadas, entre outros.

O anonimato foi considerado importante para que o aluno não se sentisse constrangido em demonstrar verdadeiramente o sua visão sobre a pesquisa e atividade a que foi submetido e deixá-lo confortável e com a proposta de questões de múltipla escolha e/ou discursivas afim de expressar sua opinião, sem se sentir obrigado a escolher respostas prontas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada com 28 estudantes, do terceiro ano noturno da EEBIMT, sendo composto por 17 meninas (60,7%) e 11 meninos (39,3%).

Depois da unidade didática desenvolvida e colocada em prática, bem como os produtos recebidos, coube a investigação da efetiva construção do conhecimento através da utilização e intervenção das TDIC; descobrir a relevância que a aplicação desta unidade didática teve sobre os alunos, as possibilidades destes recursos para estes estudantes.

3.1 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS PRÉ E PÓS-TESTE

Os alunos tiveram o mesmo tempo para responder ao pré-teste (APÊNDICE 2) e pós-teste (APÊNDICE 3) e ficaram livres para expor suas opiniões, expectativas, a relação à disciplina e os conteúdos estudados. Para evitar constrangimentos ou quaisquer bloqueios por saber que seriam analisados, os alunos sortearam números e com estes foram identificados, e tiveram a responsabilidade de manter o mesmo número para aplicação do pós-teste e caso necessário, comparações dos resultados.

Alguns questionamentos foram realizados para conhecer melhor os alunos, seus objetivos educacionais, qual a área da educação que possui maior afinidade, já que este é o primeiro ano de contato com eles.

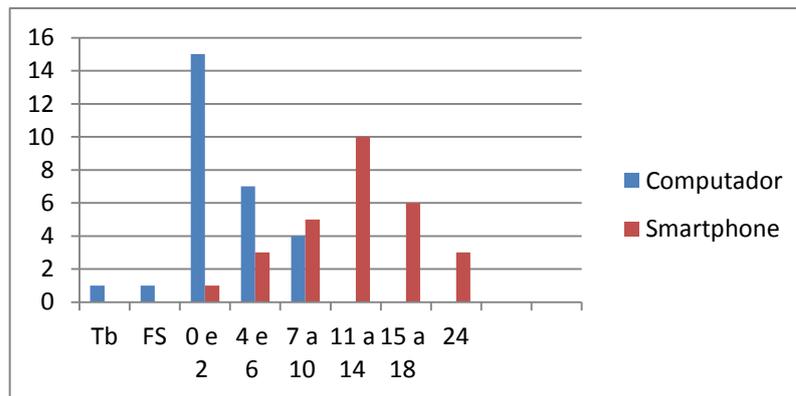
Considerou-se de fundamental importância, pois o tempo em sala é restrito a 80 minutos semanais (noturno), a quantidade de conteúdo é extensa e os contatos são mais direcionados ao conteúdo e não para as relações interpessoais.

Os dados oriundos dos testes foram reunidos e sistematizados da seguinte forma: diálogo entre pré-teste e pós-teste, das questões que permeiam os objetivos do trabalho acerca da importância das TDIC na construção do conhecimento. Questionamentos foram incluídos a fim de melhorar a empatia dos alunos perante o desenvolvimento da unidade didática e por isto não constam na análise.

3. Qual a frequência que usa alguma tecnologia (computador, *smartphone* ou *tablet*)? Assiste Vídeo-aulas, canais para sanar suas dificuldades?

A tecnologia faz parte do cotidiano dos estudantes. Percebe-se na figura 2, que os computadores estão perdendo espaço para os *smartphones*, pela facilidade de uso, transporte, multiplicidade de funções e existência de aplicativos. Quando procuram o computador é para realização de trabalhos escolares, ou para jogos relacionados a entretenimento, passatempo; alguns o fazem apenas nos finais de semana, pois conciliam trabalho e escola durante a semana.

Figura 2 – Frequência de uso de Computador e *Smartphone* em horas.



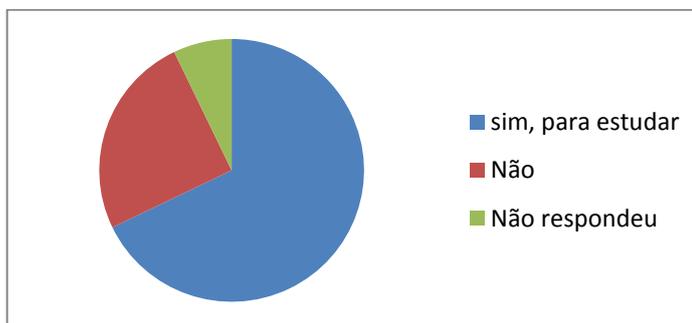
Fonte: da autora.

Verificou-se que esta geração, de nativos digitais, segundo Prensky, se relaciona melhor com os *smartphones* pela urgência e imediatismo de informações a que necessitam, não esperam pelo professor para sanar suas dúvidas, em contrapartida, não possuem maturidade para discernir ou interpretar conceitos; o que sempre demandará a presença do professor como mediador do processo de aprendizagem.

O professor, muitas vezes deixa de usar o *smartphone*, por não tem como controlar o que os alunos realmente estão fazendo acesso, para que esta distração não ocorra, é necessário um planejamento muito articulado e um ambiente propício para sua aplicação; pois quando se prepara e planeja uma aula do interesse do aluno, ele se envolve e participa, pois percebe uma aplicação do conteúdo e alia aprendizado e diversão.

A figura 3 mostra que os alunos estão perdendo o hábito de procurar livros para sanar as dúvidas durante o estudo, preferem assistir a vídeo-aulas, por necessitarem da explicação ouvida e/ou assistida, corroborando com a importância do papel do professor.

Figura 3 – Uso de vídeo-aulas.



Fonte: da autora.

Muitos alunos por timidez deixam de realizar questionamentos em sala de aula e acabam por permanecer com dúvidas e estas se manifestam durante a realização dos exercícios, geralmente em casa, e o hábito de estudar diariamente, que facilitaria na compreensão dos conceitos, também não está presente nesta geração, pois o estudo ocorre apenas antes das avaliações.

O professor, precisa orientar o estudo diário, não quantitativamente, e sim com qualidade, prestando atenção na leitura e principalmente na interpretação; não pode pensar que apenas a explicação em quadro branco e caneta continuará atraindo a atenção do aluno por muito tempo, muito pelo contrário, o índice de distração em sala tem sido cada vez maior e os alunos têm ascendido ao ensino médio com maiores dificuldades.

Revisões a cada início de aula são importantes, pois permitem de maneira breve retomar o conteúdo e fazer ligações com os apontamentos da aula que inicia.

As questões 5 e 6 do pré-teste, foram comparadas com a questão 3 do pós teste.

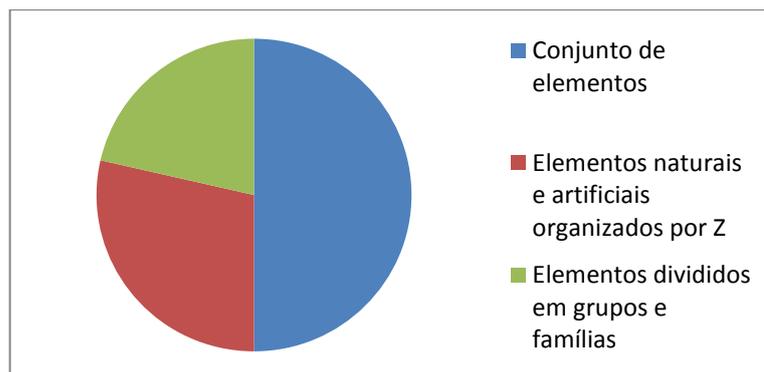
5. Com base em seus conhecimentos, defina o que é a Tabela Periódica. 6. Qual a relação da Tabela Periódica com os conhecimentos Químicos?

46% dos entrevistados afirmou que a Tabela é base para os conhecimentos da Química, que as divisões existentes auxiliam na compreensão da existência dos elementos no cotidiano 39,3%. Poucos são os que desvinculam a Tabela da Química 3,6%, o que corresponde a um estudante talvez por ter pouca recordação

ou dificuldade em relacionar a química com o cotidiano e 10,7% não souberam ou não responderam.

Para os estudantes a definição de TP apresenta o mesmo significado porém, usaram frases suas conceituações para esta definição, mas são complementares, conforme figura 4.

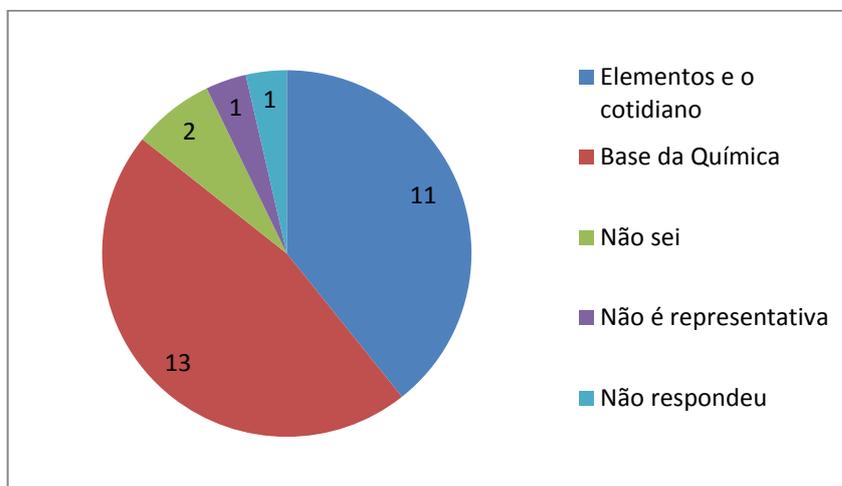
Figura 4 – Definição de Tabela Periódica.



Fonte: da autora.

Os estudantes mantiveram a opinião, ao serem questionados durante o pós-teste, quanto à função da TP, pois sempre tiveram a noção de sua importância, da necessidade de organização dos elementos. Eles têm mais dificuldade de relacionar a TP com os conhecimentos químicos, então usaram frases que não demonstram bem sua importância - mais abrangente do que o destacado. Pode-se perceber conforme a Figura 5 abaixo a relação usada por eles.

Figura 5 – Tabela Periódica x Conhecimentos químicos.



Fonte: da autora.

Na aula expositiva foram levantadas e sanadas várias curiosidades das relações da TP com o cotidiano e com os demais conceitos químicos, seja na parte inorgânica, físico-química ou orgânica, a importância e o que facilita quando se entende a disposição dos elementos e se alia ao seu comportamento durante reações, combinações que podem ser realizadas, entre outros.

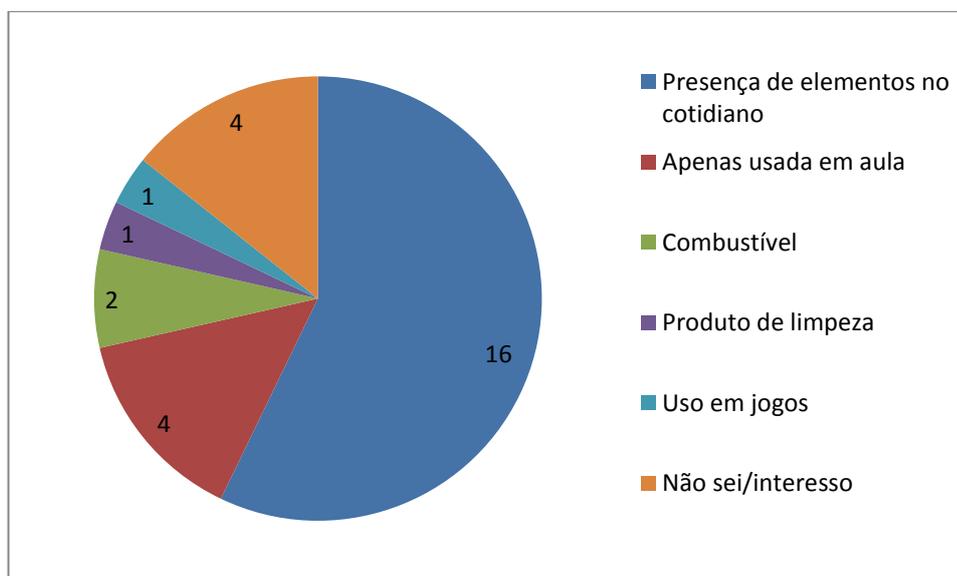
A questão 7 respondida no pré-teste é confrontada com a questão 14 do pós-teste, conforme mostrado abaixo.

7. Qual a relação da tabela Periódica com o seu cotidiano?

No pré-teste, alguns destacaram que conhecer os elementos auxilia no entendimento do seu comportamento no cotidiano, facilita na escolha de materiais em diversas áreas; outros apontam que a TP seria importante apenas para aulas de Química, outros não têm interesse ou não veem necessidade em aprender, pois é um conteúdo obrigatório igual a qualquer outro.

De maneira geral eles usaram expressões que vieram de imediato na leitura das perguntas, o que lembravam, a figura 6 traz os apontamentos acerca da problemática.

Figura 6 – TP X cotidiano.



Fonte: da autora.

Ao responderem a mesma pergunta no pós-teste (14, APÊNDICE 3) verificou-se que 50% dos estudantes afirmaram ter melhorado o entendimento das características dos elementos e a compreensão de onde encontrá-los no cotidiano e a relação com sua função; 46,4% mantiveram a mesma impressão e 3,6% não respondeu. As explicações acerca dos elementos aumentaram a percepção da presença no cotidiano, onde se entende que o aprendizado foi atingido.

As curiosidades são muitas, os estudantes participaram durante a explicação, trouxeram considerações importantes acerca de conhecimentos prévios, inclusive relacionados a outras disciplinas, como a biologia, ou apontamentos acerca de fatos históricos, relacionados aos elementos radioativos.

8. Qual o motivo de aprendermos sobre a Tabela Periódica?

Os estudantes apontaram duas respostas, 50% conhecermos os elementos e suas funções; 35,7% por ser a base da química e 14,3% não responderam ou não sabiam. No emprego do pós-teste (questão 15), levaram em consideração as características dos elementos 35,8%, a importância da relação com o cotidiano 46,4 e a sua utilização em provas de vestibulares por 17,8% dos entrevistados.

Percebe-se nestas respostas que a relação dos elementos com o cotidiano foi melhorada, pois eles deixaram de ver os elementos como símbolos presentes de maneira organizada e ordenada em uma estrutura pronta.

Para alunos de terceiro ano foi importante a consideração acerca da presença em exames de vestibulares, pois inclusive a prova do ENEM, não fornece a TP, sob o pretexto de que todas as informações necessárias serão fornecidas, mas as características dos elementos não o são, o que demonstra a necessidade do entendimento das características de cada região da TP, da disposição dos elementos e sua aplicação no cotidiano.

9. Sempre existiu a Tabela Periódica que conhecemos hoje? Justifique sua resposta.

Cerca de 97% dos alunos respondeu que a Tabela passou por evolução, seja pela descoberta de novos elementos ou síntese de outros, pelo progresso da

ciência. Os alunos entenderam que toda ciência passa por evolução. Tiveram a oportunidade de representar a evolução por meio da HQ, o que aguçou a e instigou os alunos seguir em busca de informações para basear o roteiro para produção.

Nesta etapa, para elaboração do roteiro, os alunos realizaram pesquisas para confrontar data, cientistas, e trouxeram vários questionamentos acerca da diferença entre as informações constantes na literatura, o que demonstrou que além de prestarem atenção no vídeo e fazer uso para estudo, a curiosidade e necessidade de maiores informações os fez ir além.

Como já tinham a certeza da evolução da TP (questão 16) do pós-teste os alunos reiteraram a resposta do início da investigação.

10. Você acredita ser capaz de ajudar na construção do seu aprendizado sobre Tabela Periódica?

Metodologia que os estudantes não estão habituados, território novo, gera desconfianças, dúvidas, receios, pois estudaram todo o ensino infantil, fundamental e médio, com o mesmo formato, – professor ensina e aluno aprende – então 28,6% não se sentem a vontade em participar, 17,8% não se consideram capazes, mas 53,6% aceitam desafios e acreditam que podem contribuir.

Algumas das justificativas atribuídas: *pouco criativo, dificuldade de interpretação, não sei o que ou como fazer*; outros em contrapartida, acreditam que podem trazer *novidades de acordo com a faixa etária*; todos podem, basta querer; alguns pela oportunidade de tornar as aulas mais dinâmicas, propiciar estudo em grupos, e que a participação gera aprendizado.

Muitos estudantes não acreditam no seu potencial criativo e diminuem-se, para romper esta barreira, não é tarefa fácil; para aprender precisamos querer. “Ninguém aprenderá significativamente se não quiser aprender. É preciso uma predisposição para aprender, uma intencionalidade” (MOREIRA, 2008, p. 16, citado por TRINDADE e HARTWIG (2012, p.84).

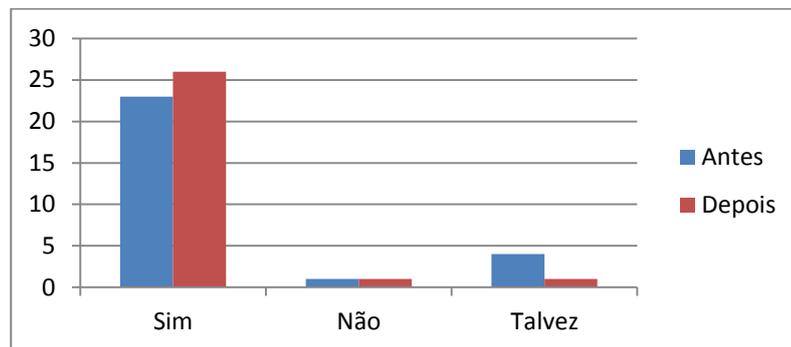
Dos resultados no pós-teste (questão 17), constatou-se aumento no número de estudantes que acreditam que podem contribuir, constituindo 60%, afirmaram que precisam de *autonomia*, de *dedicação* e *esforço*. Ocorreu aumento no número de indecisos para 32% e diminuição dos que não se sentem capazes de auxiliar e coordenar.

Credita-se este dado pela forma como os trabalhos foram conduzidos; os estudantes puderam perceber que podem participar de diversas maneiras, não precisando necessariamente se expor, no caso dos tímidos. Cada um a sua maneira pode contribuir no processo de aprendizagem, basta querer, ter iniciativa, mas além de todos os esforços do professor, ambos precisam sair de sua “zona de conforto” e estar dispostos a fazer a diferença.

11. Você acredita ser possível estudar de maneira a envolver tecnologias digitais como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem?

Os estudantes sentem a necessidade da inserção das TDIC, percebe-se na figura 7, ao mesmo tempo que eles não conseguem passar muito tempo longe desta tecnologia, precisam dela em todos os segmentos de suas vidas.

Figura 7 – TDIC em sala de aula.



Fonte: da autora.

Durante o emprego do pré-teste, 5 estudantes recebiam usar, após, o emprego da UD e aplicação do pós teste, verificou-se que apenas um não foi convencido das potencialidades das TDIC. Este resultado confirma que as TDIC devem ser utilizadas de maneira programada, articulada e combinada, despertam a vontade de participar de construir aprendizagem.

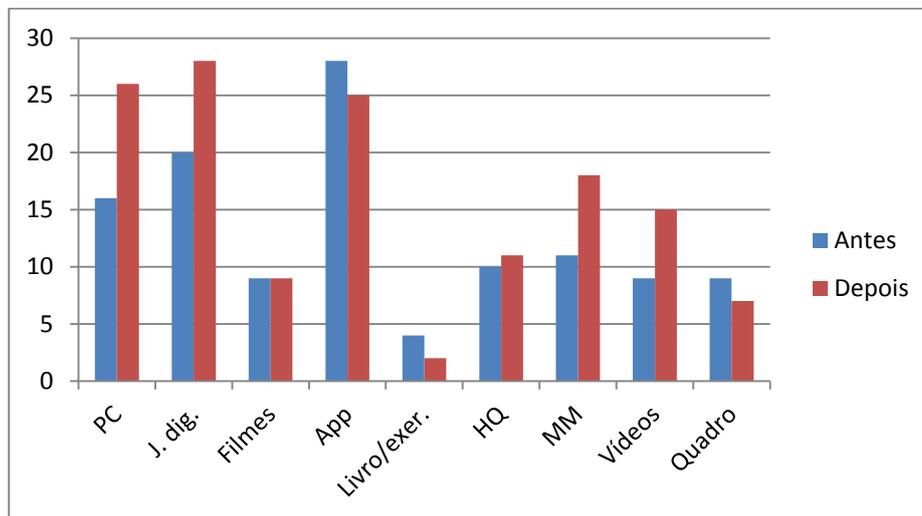
Acredita-se que este estudante não tenha realizado a investigação por vontade, pois demonstrou aversão a cada TDIC utilizada, a cada troca, *feedback* dos produtos, que ocorreu no decorrer da pesquisa, não estava contente com a atividade desenvolvida, que não queria jogar, em nenhum momento se sentiu motivado a estudar, este estudante, afirma que está há 4 anos na escola e nunca fez nada

diferenciado, sua vontade é de usar o laboratório de ciências por acreditar que só se aprende assim. Esta escola trabalha apenas com o EM, e pelo tempo descrito, o estudante teve reprovação ou desistência.

12. Se você pudesse escolher ferramentas educacionais para auxiliar na sua aprendizagem, qual das opções a seguir você escolheria?

A figura 8 mostra as ferramentas educacionais selecionadas pelos estudantes, antes e depois da investigação.

Figura 8 – Ferramentas educacionais.



Fonte: da autora.

Os estudantes classificaram as TDIC como facilitadoras do aprendizado, computadores, aplicativos de *smartphones* (app), vídeo-aulas, busca por informações, professor online, experimentos sem prejuízos ao meio ambiente. Ainda ressaltaram que as aulas tornam-se mais *dinâmicas*, que abrem *possibilidade para estudos*, são *estimulantes*, *divertidas* e *produtivas*.

Cabe aos professores buscar e atualizar os recursos utilizados, pois a maioria dos alunos quer aprender com práticas mais atrativas, buscam aproximação do professor, uma relação de proximidade e dinamização e empatia na relação professor/aluno.

Percebeu-se que mesmo utilizando TDIC como recursos importantes e possíveis para tornar o aprendizado mais prazeroso, mas ainda não eliminam o livro,

quadro, exercícios e professor, que tem o papel fundamental de intermediador do conhecimento, facilitador de aprendizagens.

Os estudantes nutriam muitas expectativas pela unidade didática, esperavam sair do tradicional (apenas quadro e caneta), até mesmo por estar no último ano do EM, estavam ansiosos por *práticas inovadoras, dinâmicas, divertidas*, que pudessem melhorar o envolvimento e aprendizagem, bem como trazer maneiras novas de estudar.

As TDIC despertaram interesse, as expectativas foram atingidas e/ou superadas e gerou identificação com a unidade desenvolvida: palavras cruzadas (PC), jogos digitais, mapa mental (MM), entre os acima citados. Com este retorno positivo, aumenta a busca por propostas que agregam valor à química, em todas as séries e todos os conteúdos. As limitações de cada recurso também servem de estímulo a desenvolvimento de programas, aplicativos, trabalhos em conjunto, programadores, alunos e professores.

3.2 ANÁLISES DA UNIDADE DIDÁTICA

A unidade didática foi desenvolvida através da aplicação de TDIC, utilizou-se uma sequência com apresentação de conceitos e análise da compreensão, por meio da construção utilizando também recursos tecnológicos.

VÍDEO X HQ

A História da Evolução da Tabela Periódica foi mostrada através do vídeo: Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14>>, audiovisual produzido pela PUC/Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

Depois de assistir ao vídeo os alunos produziram roteiro para produção de HQ. Segundo relatos, foi necessário assistir ao vídeo outras vezes para apropriação de conceitos, realizar buscas na *internet* para ampliar seus conhecimentos; havia discordância entre os nomes dos cientistas que apareceram no vídeo e os nomes que apareceram nas buscas, discrepância nas datas, o que demonstra que sabiam o

que estava procurando e que construíram conhecimento a ponto de identificar divergências nas informações coletadas.

Uma limitação foi o tempo disponível para se encontrarem fora de sala, pois muitos trabalham durante o dia, logo, nem todos os grupos conseguiram cumprir o prazo na entrega das produções. Apenas um grupo deixou de entregar a HQ, e a justificativa foi a rotina exaustiva – trabalho, escola e curso, o que os sobrecarregou.

Alguns dos nativos digitais, citado por Prensky, conheciam a TDIC e o site proposto PIXTON, disponível em: <https://www.pixton.com/br/>, para produção das HQ, mas apresentaram dificuldades no início, sendo sanadas aos poucos e conforme iam avançando os quadros; o salvamento era feito quadro a quadro, pois devido ao tempo, não foi solicitada licença escolar, para que fossem disponibilizadas outras ferramentas que possibilitassem salvar a HQ, o que serve de aprendizado para futuras aplicações desta unidade.

Nem todos os grupos realizaram correções ortográficas identificadas nos feedbacks, pois pela limitação de salvamento e tempo, não seria possível a conclusão no prazo solicitado. Conclui-se que este trabalho deve ser realizado inicialmente com a obtenção do roteiro, correção e somente após esta etapa, os alunos, no laboratório de informática da escola, deveriam produzir a HQ.

De maneira geral, pensaram nos aspectos relevantes de análise, como arte, acabamento e harmonia, a maioria se preocupou com esta organização e principalmente com a sequência cronológica dos fatos, isto foi sendo arrumado durante os feedbacks. Produziram uma narrativa, respeitando a sequência cronológica de cada modelo proposto de TP.

A criatividade foi explorada, mas acredita-se que poderiam usado mais, pois demonstraram alto potencial, as expectativas foram atingidas mas não superadas, pois acreditava-se que as HQs seriam mais abrangentes, e pelo contrário, elas foram curtas e objetivas, mas ajudaram na compreensão do vídeo.

Em (ANEXO 2) está representado um roteiro junto de uma das produções de HQ, onde percebe-se a presença de outros elementos, de cenário, de imagens, de conversas e de quantidade de cenários e elementos utilizados, este foi destacado como o mais criativo e com um gancho bem empregado. A Figura 9 ilustra uma das produções onde a Tabela foi representada no papel de uma amoeba, e conta a própria evolução, tornando-a lúdica, envolvente, divertida e acessível inclusive à crianças.

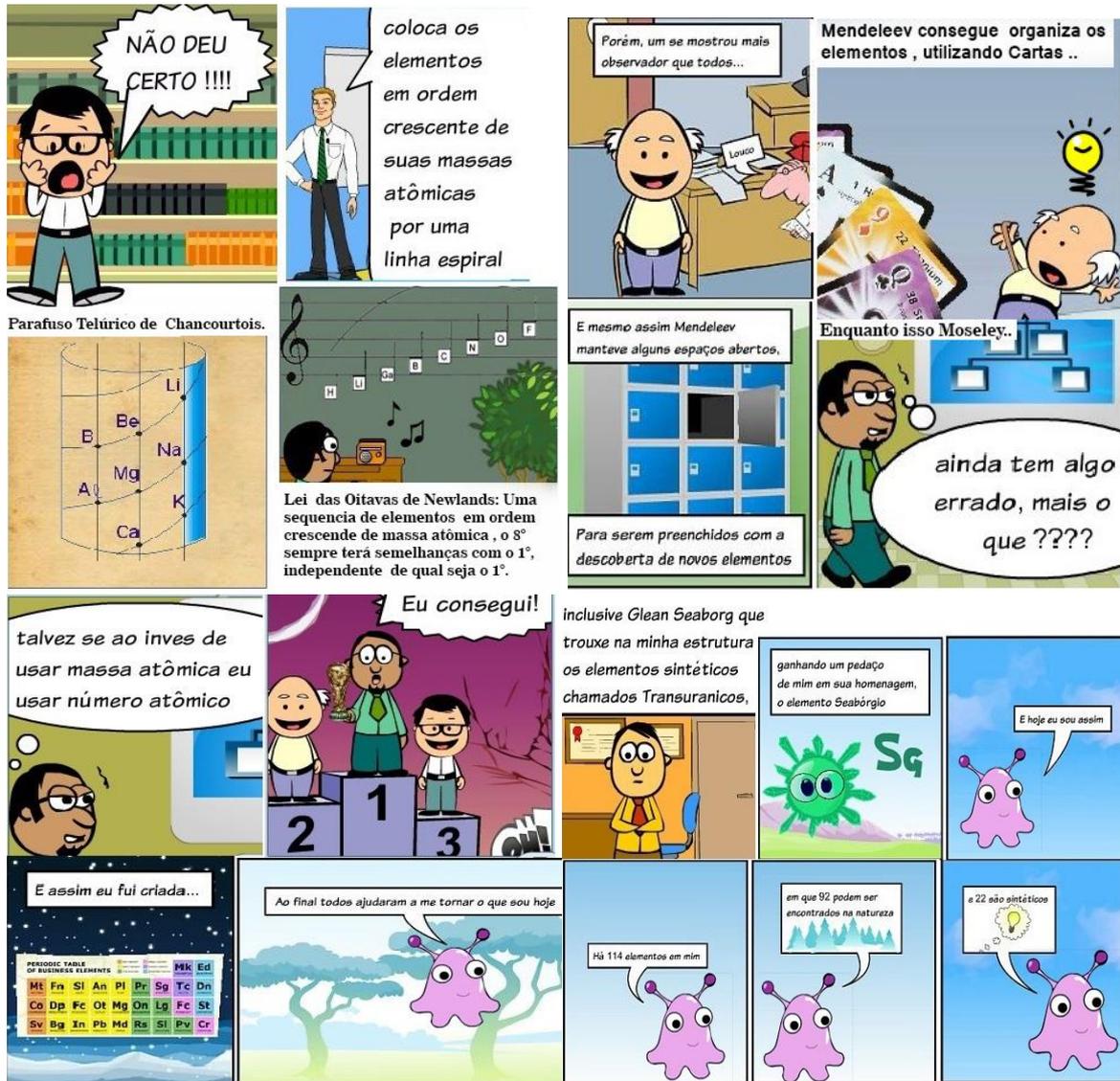
Esta etapa poderia ter sido explorada nas aulas de artes, como proposta interdisciplinar, oportunidade de trabalhos entre professores, o que agrega ao crescimento profissional e mostra aos estudantes a importância do todo tipo de trabalho em grupo, seja entre estudantes ou professores.

As demais produções foram disponibilizadas e divulgadas nas redes sociais da escola disponível em: *Facebook:* <https://www.facebook.com/escolairmamariateresa/>; *Youtube:* <https://www.youtube.com/watch?v=snxZ6xeRyW8>; *HQ:* <https://www.youtube.com/user/nydjerlol>.
site da escola:

A análise dos resultados permite concluir que foi válida a relação explorada por meio do emprego do vídeo e análise por produção e confecção de HQ, onde foi oportunizado o emprego de TDIC para agregar conhecimento e compreensão.

Figura 9 – HQ produzida por uma equipe.





Fonte: produzido no Pixton por alunos

EXPLICAÇÃO x MAPAS MENTAIS

Os mapas mentais, de acordo com Lopes (2015), trabalham da mesma maneira que o cérebro humano, que não se encaixa em uma sequência perfeita de relações, e sim, alia o lado direito com o esquerdo e busca fazer associação de cores, cenários, palavras, como fontes de criação, desenvolvimento, assimilação, síntese de conteúdos importantes.

Associar palavras chave auxilia na construção de saberes, agrega valores que se traduzem em aprendizagem significativa, de acordo com os pressupostos de Ausubel.

Os alunos assistiram a aula expositiva utilizando quadro e caneta, com a presença da tabela e contribuíram com seus conhecimentos sobre as características

da TP, e para mostrar o que entenderam foram desafiados a criar um mapa mental, utilizando como TDIC, um gerador de mapas mentais onde pudessem organizar as ideias a fim de facilitar o entendimento. Aqui se pode perceber que também usaram o vídeo para o preparo desta atividade, pois como em alguns produtos há a presença do termo semi-metais, cuja classificação caiu em desuso em 2005.

Dois produtos estão disponíveis (ANEXO 3), os demais encontram-se disponíveis nas redes sociais da escola, disponíveis em: *Facebook*: <https://www.facebook.com/escolairmamariateresa/>; *Youtube*: Mapas metais: <https://www.youtube.com/watch?v=zfPc-yKezCM>; *site* da escola: <https://www.youtube.com/user/nydjerlol>.

Os alunos apresentaram dificuldades de organizar em palavras suas ideias e alguns acabaram colocando frases inteiras, o que não gera resultados satisfatórios, pois muito poluídos, não chamam atenção, e são deixados de lado. Não exploraram imagens, sendo que nosso cérebro associa imagens e imediatamente acessa as lembranças.

Esta atividade, por não necessitar de roteiros, criações maiores, quase todos os alunos cumpriram o prazo de entrega, alguns modificaram suas produções após os *feddbacks*, outros mantiveram o mesmo produto da primeira socialização; perderam a possibilidade de agregar mais valor ao seu produto.

JOGO X PALAVRAS CRUZADAS

O jogo Adivinhas, produzido pela nautilus, disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/>; traz 64 questões acerca de 20 elementos presentes no cotidiano, valendo-se de charadas, instigou a explorar a imaginação, interpretação e discussão da equipe.

O jogo é baseado em punições acerca de tempo por cada resposta errada e também é controlado pelo tempo, mas esta característica não foi levada em consideração, pois acredita-se que pressionar os estudantes, forçar correr contra o tempo em busca da vitória, não agrega conhecimento, apenas espírito de competição.

Os estudantes se identificaram muito com o jogo, mas acharam limitado por abordar apenas 20 elementos (ANEXO 1), as charadas vinham de maneira a fazer pensar, buscar as características visuais e em outras, trazer novidade; alguns

termos nunca antes vistos, foram: azoto, zaragata, e também chamaram a atenção e consideraram ser imperdoáveis os equívocos ortográficos.

Após a aplicação do jogo, foi realizada a atividade das palavras cruzadas e foi atingido 100% de aproveitamento, e todas as relações, termos que mais chamaram a atenção, características dos elementos, ficaram muito marcadas, facilitando prática do jogo de palavras cruzadas.

As palavras cruzadas empregadas encontram-se em (APÊNDICE 4), pois foram criadas pela professora através do *site* <http://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>, este aprendizado não foi atribuído apenas ao aluno, mas também ao professor, pois faz com que se busque estratégias para estar conectado com este aluno que se cansa dos recursos rapidamente, então a diversificação gera o desconforto e acarreta resultados positivos a ambos.

O empecilho deste *site* é que não possibilita criar um banco de dados e depois trabalhar com o *layout*, apenas cria e se aplica, sempre que precisar, tem que digitar novamente e novas propostas de organização são oferecidas pelo programa, mas é de fácil usabilidade, com limitações de número de caracteres, mas não é o único programa que oferece esta TDIC.

Durante o jogo, foram captadas imagens (APÊNDICE 5) dos estudantes no espaço do laboratório. Todas as TDIC utilizadas geraram aprendizagem, despertaram o interesse, serviram de orientação para pesquisas, para contribuições dos alunos, que começaram a olhar para as tecnologias com outra relação de proximidade.

O desinteresse, muitas vezes não está relacionado com o tema, a disciplina, mas à maneira como elas são ministradas. Ao como o professor consegue mostrar a relação com o cotidiano, o seu grau de importância e as aplicações.

Ao final da unidade, os alunos estavam esperando a prova, e não notaram que a construção se deu por meio de cada etapa, as avaliações foram a evolução pela qual o aluno passou, a forma como lidou com as TDIC, o seu envolvimento, comprometimento e crescimento.

A cada conteúdo ministrado, aplica-se avaliação, que tem a finalidade de dimensionar e quantificar o quanto o aluno aprendeu, mas não leva em consideração a qualidade deste aprendizado, as individualidades do aluno, e sim, utiliza-se um padrão e atribui-se a nota.

Os estudantes estão acostumados a receber tudo pronto e acabado, não estão acostumados a pensar, questionar ou pesquisar utilizando a interpretação como filtro; quando o aluno torna-se protagonista do seu processo de aprendizagem, a participação, o interesse aliados ao comprometimento agregam aprendizado, auxiliam na autonomia, melhoram a postura crítica e curiosa sobre os fenômenos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do trabalho, pode-se concluir que a utilização das TDIC, dentro do processo de ensino e aprendizagem sobre os conhecimentos que permeiam a TP, contribuiu positivamente.

Tais contribuições vão desde melhores compreensões acerca da importância, presença e comportamento dos elementos químicos no cotidiano, da evolução e das características da TP, elaboração de aulas mais dinâmicas, motivadoras que possibilitaram que o aluno participasse do processo de aprendizagem.

O trabalho trouxe a problemática do interesse do professor, enquanto imigrante digital, em adentrar no universo dos nativos digitais e aliar as TDIC à metodologia de sala de aula. Muitas vezes um grande desafio, pois os professores estão sempre atarefados com uma carga horária excessiva, devido aos baixos salários para que possam fazer complementação de renda, acabam por não investir em aulas diferenciadas, mais próximas da realidade do aluno neste início do século XXI.

Torna-se imprescindível que o professor se aproxime do aluno, pois esperar que o aluno fique sentado nas cadeiras escolares, apenas esperando pelo que o professor vai explicar está registrado apenas em fatos históricos; cada ano que passa, os estudantes têm disponíveis mais recursos para buscar informações nos meios tecnológicos; o que não elimina o papel do professor, que é o de mediador, quem auxilia o aluno nas escolhas e no seu crescimento enquanto estudante.

Acredita-se que um lado positivo deste trabalho foi a ressignificação da importância da TP, que ela representa mais que um lugar organizado onde estão os elementos, mas que os elementos lá dispostos estão presentes no nosso cotidiano e são imprescindíveis à vida, que a criação de elementos visa melhoramentos na medicina, agricultura, entre outros.

As TDIC proporcionaram maneiras diversificadas de trabalhar conceitos, e de acordo com as características de cada estudante, suas predileções variaram, enquanto alguns aprenderam muito com HQ, outros, se identificaram com MM ou com as PC; o que demonstra que a variação das TDIC abrange um número maior de estudantes.

Os estudantes também foram críticos quanto aos equívocos ortográficos apresentados no jogo, por terem familiaridade com esta plataforma, sugeriram melhoramentos e que a maneira que foi abordada – por meio de charadas, os instigou o pensamento, as associações e agregou palavras ao vocabulário.

Ainda quanto ao jogo, levantaram a limitação sobre a quantidade de elementos envolvidos nas charadas, muitas sobre um mesmo elemento, sendo que outros tão importantes quanto foram deixados de lado.

A unidade didática conseguiu dividir bem, por meio dos objetivos, cada etapa vivenciada, mas infelizmente, o tempo poderia ter sido maior, para que houvesse maior exploração do tema e encontros para discussão; em próximas aplicações, ampliaria o tempo e faria tudo em sala, buscando interdisciplinaridade com língua portuguesa e artes.

Foi observado que através desse método de criação de HQ foi possível tanto estimular, a criatividade, quanto desenvolver a linguagem oral e escrita e as habilidades tecnológicas, por meio da produção do roteiro. Entre as dificuldades esperadas, uma me chamou a atenção, como foi sugerido que também poderiam fazer em sites especializados de construção de HQ, imaginou-se que os nativos digitais se sairiam muito bem, e esta foi a maior dificuldade.

Os erros de português não foram todos corrigidos, uma falha observada, mesmo depois dos *feedbacks*, a dificuldade de organização dos grupos, pois muitos trabalham e têm apenas o período de aula disponível e os finais de semana.

Conclui-se que é possível ensinar e aprender por meio do uso de TDIC, de maneira significativa, atraente, lúdica, agradável e desde que todos os envolvidos neste processo de ensino e aprendizagem se empenhem e acreditem no seu potencial.

REFERÊNCIAS

ABRAS, Camila; et al. **AVALIANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO EM UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE O TEMA TABELA PERIÓDICA**. XVII ENEQ. Jul. 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7256/5033>>. Acesso em: abr. 2016.

ADIVINHAS: QUEM É QUEM NA TABELA PERIÓDICA? Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/isabel/tese%20pdf/DOCUMENTOS%20PDF/ANEXO%202-JOGOS.pdf>>. Acesso em: 20 abr de 2016.

ALVES, M. **MAPAS-MENTAIS – DEFINIÇÃO**. Disponível em: <<https://opcaocriativa.wordpress.com/2006/05/30/mapas-mentais-definicao/>>. Acesso em: 05 maio 2016

ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. **O vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino**. QNESC. No. 24. Nov. 2006. Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>>. Acesso em:

BANTI, R.S. A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia. 2012. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2012/1o_SEM.12/RAFAEL_SILVA_BANTI.pdf>. Acesso em: jun 2016

BARÃO, Gladis C. **ENSINO DE QUÍMICA EM AMBIENTES VIRTUAIS - TEACHING CHEMISTRY IN VIRTUAL ENVIRONMENTS –** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1702-8.pdf>>. Acesso em 11 jul 2016.

BARDIN, Laurence. **ANÁLISE DE CONTEÚDO**. Lisboa: 70, 1977. Disponível em: <<http://circulobrasileirodesociologia.blogspot.com.br/2011/05/campeao-de-downloads-laurence-bardin.html>>. Acesso em: 18 abr 2016.

BENEDETTI FILHO. E.; et al.. **PALAVRAS CRUZADAS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE TEORIA ATÔMICA**. Vol. 31. No. 2. Maio 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf>. Acesso em 12 abr 2016.

BOCK, M. **EDUCAÇÃO DEFICIENTE**. Disponível em: <<http://educacaodeficiente.blogspot.com.br/2011/07/dilema-de-mestre-atencao-do-aluno-dura.html>>. Acesso em: 09 de abr 2016

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; Pinheiro, M. M. K. **ANÁLISE DE CONTEÚDO: CONSIDERAÇÕES GERAIS, RELAÇÕES COM A PERGUNTA DE PESQUISA, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO MÉTODO**. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/10000/10871>>. Acesso em: 18 abril 2016

CÉSAR, Elói.T.; REIS, Rita C.; ALIANE, Cláudia S.M. **TABELA PERIÓDICA INTERATIVA**. QNESC. Vol 37. N^o. 3. p. 180 – 186. Ago. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc37_3/05-EQM-68-14.pdf>. Acesso em 12 abr 2016.

COSTA, S. S. **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO PEDAGÓGICO E ADMINISTRATIVO** Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2013. Vol. 3/n. 5/ p.155-167 Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/download/296/346>> . Acesso em: 09 abr 2016

CRUZ, B. S. **Mapa mental facilita memorização de conteúdos para vestibular**. 2013. Disponível em: <<http://carlosmainardes.klicksite.com.br/files/2013/08/Como-criar-mapas-mentais.pdf>>. Acesso em: jun 2016

CUNHA, Márcia Borin. **JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA**: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. QNESC. Vol. 34. N^o. 2. p. 92-98. Maio 2012. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/jogos_ensinodequimica.pdf>. Acesso em: 12 abr 2016.

DAMIS, Olga Teixeira. **Unidade didática**: Uma técnica para a organização do ensino e da aprendizagem. 2006. p. 106; p. 123 a 125. Disponível em: <<https://gen2011urc.files.wordpress.com/2012/03/unidade-didc3a1tica.pdf>>. Acesso em: jun 2016

EICHLER, Marcelo.; DEL PINO, José Claudio. **COMPUTADORES EM EDUCAÇÃO QUÍMICA**: estrutura atômica e tabela periódica. QUÍMICA NOVA, 23. (6). 2000. p. 835 – 840. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n6/3542.pdf>>. Acesso em: 29 abr 2016.

FALKEMBACH, G.A.M. **O LÚDICO E OS JOGOS EDUCACIONAIS**. CINTED. 2009. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf>. Acesso em: jun. 2016.

FARAGO, Cátia C.; FONFOCA, Eduardo. **A ANÁLISE DE CONTEÚDO NA PERSPECTIVA DE BARDIN**: do rigor metodológico à descoberta de um caminho de significações. 2009. Disponível em: <<http://www.letras.ufscar.br/linguasagem/edicao18/artigos/007.pdf>>. Acesso em abr. 2016.

FERNANDES, J. R. **Tecnologias na educação e Currículo integrado**: convergências e contribuições. In: ALMEIDA, M.E. B (coord.). SE. São Bernardo do Campo. São Paulo: PUC/SP. 2013. Disponível em: <http://catalogo.educacaonaculturadigital.mec.gov.br/hypermedia_files/live/nucleo_d_e_base2/medias/files/Tecnologias-na-educacao-curriculo-integrado.pdf>. Acesso em: 02 maio 2016.

FERREIRA, et al. **Historias em quadrinhos uma ferramenta para o ensino de Química**. 7º SIMPEQUI . 2009. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/60-5668.htm>>. Acesso em: jun 2016.

FERREIRA, Graça R.; PEREIRA, Sandra L. **Jogos digitais no ensino formal em escolas da rede pública: possibilidades e interações**. Disponível em: <http://gitsufba.net/anais/wp-content/uploads/2013/09/13n4_jogos_49486.pdf>. Acesso em: jun 2016.

FEY, A. F. **A LINGUAGEM NA INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO NA ERA DIGITAL**: Considerações teóricas. Revista Tecnologias na Educação- ano 3- n.1, v. 4 - Julho 2011 Disponível em: <<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano3-vol-4-julho2011.pdf>>. Acesso em: 10 abr 2016.

FREITAS FILHO, J. R. **Mapas conceituais**: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. Ano 2009. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347181.pdf>>. Acesso em: jun 2016.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. **TABELA PERIÓDICA - UM SUPER TRUNFO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**. QNESC. Vol. 32. Nº. 1. Fev. 2010. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf>. Acesso em: 12 abr 2016.

GOMES, Patrícia. Jornal on line: Folha.com, em 03 de outubro de 2011. **Imigrantes digitais**. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/international/Leia%20entrevista%20do%20autor%20da%20expressao%20imigrantes%20digitais.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2016.

GONTIJO, Gabriela. **A Química em quadrinhos**. Anais do II congresso de práticas educacionais da rede pública de MG. 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/gbelini/quimica-em-quadrinhos>>. Acesso em: jul. 2016.

GUIMARÃES, E. **HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL**. 2001. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/129151137437781999590570952241469951126.pdf>>. Acesso em: jun 2016.

HENNING SILVA, Andressa; et al. **Análise de conteúdo: fazemos o que dizemos? Um levantamento de estudos que dizem adotar a técnica**. IV ENEPQ. 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ76.pdf>. Acesso em abr. 2016.

HERMANN, W.; BOVO, V. **MAPAS MENTAIS ENRIQUECENDO INTELIGÊNCIAS**. Disponível em: < <http://www.idph.net/download/mmapresent.pdf>>. Acesso em: jun 2016.

LIMA, Ana Gabriela S.; et al. **UTILIZAÇÃO DA PALAVRA CRUZADA COMO FORMA DE MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DOS ELEMENTOS E SUA CLASSIFICAÇÃO NA TABELA PERIÓDICA**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufirpe.com.br/2013/cd/resumos/R0562-1.pdf>>. Acesso em: jun 2016

LOPES, Ana. **Mapa Mental: a ciência explica**. Disponível em: <<http://www.maisaprendizagem.com.br/mapa-mental-ciencia-explica/>>. Acesso em: 23 mai 2016

LUCHESE, Fabiano; RIBEIRO, Bruno. **CONCEITUAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS**. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2016.

MACHADO, Adriano S. **USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS, OBJETOS DE APRENDIZAGEM E SIMULAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA**. QNESC. Vol. 38, N°

2, p. 104-111, maio 2016. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc38_2/03-QS-76-14.pdf>. Acesso em: mai. 2016

MAGALHAES, A. C. **A IMPORTÂNCIA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO DESENVOLVIMENTO DA LEITURA.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-das-historias-em-quadrinhos-no-desenvolvimento-da-leitura/91771/>>. Acesso em: 05 maio 2016

MELEIRO, A.; GIORDAN, M. **HIPERMÍDIA NO ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS.** QNESC. N° 10, nov. 1999. p. 17 a 20 Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc10/eqm.pdf>>. Acesso em: 11 jul 2016.

MELO, M.J.M; et al. **UNIDADE DIDÁTICA COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA GERAR CONHECIMENTO SIGNIFICATIVO DO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.** 51ª. CBQ.2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-737-7630.htm>>. Acesso em abril 2016.

MELO, P. R. H.; et al. **JOGOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA NA ESCOLA ESTADUAL OSWALDO CRUZ: UMA ESTRATÉGIA MOTIVADORA NO ENSINO E APRENDIZAGEM.** Disponível em: <<http://ieaa.ufam.edu.br/wp-files/revistas/educamazonia/files/2015-1/v2015-1-t6.pdf>>. Acesso em 05 abr 2016.

MOITA, Filomena.M.G.S.C.; LIMA, Érika.R.P.O. **A TECNOLOGIA E O ENSINO DE QUÍMICA:** jogos digitais como interface metodológica. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

MONTSERRAT.; FEER, S.; BEATRIZ, S. **COMO AVALIAR UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS.** Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://blog.studioseasons.com.br/?p=85>>. Acesso em: 05 maio 2016

MORAES, A.; et al. **O LÚDICO NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA.** 2012. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/6/613-13868.html>>. Acesso em: 13. jun. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** After all, what is meaningful learning? UFRGS. Currículum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 10. jun 2016.

MOURA, Josemberg. N.; et al. **O USO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA**: recursos lúdicos para garantir um melhor desenvolvimento do aprendizado. ENECT. 2015. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/14227962-O-uso-de-jogos-didaticos-para-o-ensino-de-quimica-recursos-ludicos-para-garantir-um-melhor-desenvolvimento-do-aprendizado.html>>. Acesso em: 20 abr 2016

NARDIN, I. C. B. **BRINCANDO APRENDE-SE QUÍMICA**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>>. Acesso em 05 abr 2016.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. **Percursos de uma prática pedagógica com o uso de tecnologias móveis e sem fio na licenciatura em química**. 2015. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT16-4309.pdf>>. Acesso em jun 2016.

OLIVEIRA, Eliana.; et al. **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, V. 4, n. 9, p. 11 – 27. Maio/ago. 2003. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=637&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em abr. 2016

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 19 abr 2016

PELIZZARI, A.; et al. **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2016.

PEREIRA, N. R.; et al. **A TECNOLOGIA VÍDEO DIGITAL NA EDUCAÇÃO**: fator de inclusão ou de exclusão? 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/931716/1/inclusao.pdf>>. Acesso em: 22 abr 2016

PESCADOR, C. M. **TECNOLOGIAS DIGITAIS E AÇÕES DE APRENDIZAGEM DOS NATIVOS DIGITAIS**. 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/ucs/tplcinfo/eventos/cinfo/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20ACOES%20DE%20APRENDIZAGEM%20OS%20NATIVOS%20DIGITAIS.pdf>. Acesso em: jun 2016

SANTANA, Eliana M.; REZENDE, Daysi B. **O uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química**: uma visão dos alunos do 9º ano do ensino

fundamental. XIV ENEQ. EA. 2008. Disponível em: <<http://www.ciencom.ufsc.br/dados/eneq/ousodejogosnoensinoeapre.trabalho.pdf>>. Acesso em: abr. 2016.

SANTIN FILHO, Ourides. "**A tabela periódica é uma das maiores conquistas da Ciência**". Click ciência Ufscar. 2008. Disponível em: <http://www.clickciencia.ufscar.br/portal/edicao24/entrevista1_detalhe.php>. Acesso em: 01 maio 2016

SANTOS, V. J. R. M.; SILVA, F. B.; ACIOLI, M. F. **PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DE BIOLOGIA E QUÍMICA**. V. 10 N° 3, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo20/artigos/14c-victor.pdf>>. Acesso em: 10 abr 2016.

SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO I.; SANTOS, L. J. **PÔQUER DOS ELEMENTOS DOS BLOCOS S E P**. QNESC. Vol. 35. P. 174 – 181. Ago. 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/06-RSA-69-12.pdf>. Acesso em: 12 abr 2016.

SILVA, Denise; et al. **UMA PROPOSTA DIFERENCIADA PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA**. 33º EDEQ. UNIJUÍ. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2812/2386>>. Acesso em: 12 abr de 2016.

SILVA, E. L. **CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA**: ideias e proposições de um grupo de professores. 2012. p.11. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf>. Acesso em: jun 2016.

SILVA, Karla N.; FORSBERG, Maria Clara S. **PALAVRAS-CRUZADAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**: recurso didático de abordagem da coleta seletiva. VII ENPEC. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1569.pdf>>. Acesso em: jun 2016

SILVEIRA, I. F. **MATERIAIS DIDÁTICOS DIGITAIS**. Disponível em: Química 1 – Mortimer E. F.; Machado, A. H. 2ª Edição, São Paulo, Editora Scipione. p. 314.

SILVEIRA, S. R.; BARONE, D. A. C. **Ferramenta de Autoria Multimídia para a Elaboração de Jogos Educativos**. 2010. Disponível em: <<http://www.tise.cl/2010/archivos/tise98/HTML/trabajos/ferram/index.htm>>. Acesso em: jun. 2016.

SOUSA, Robson P.; MOITA, Filomena; CARVALHO, Ana Beatriz. **TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO**. Campina Grande – EDUEPB. 21 ed. 2011. 276 p. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>>. Acesso em: 24 abr 2016.

SOUTO, M.V.M. **UNIDADE DIDÁTICA COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA GERAR CONHECIMENTO SIGNIFICATIVO DO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. 51ª SBQ. 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-737-7630.htm>>. Acesso em: jun 2016.

SOUZA, Adenilza. **HISTÓRIA EM QUADRINHOS FACILITANDO A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA**. 2015. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_M D1_SA18_ID3954_18082015145223.pdf>. Acesso em: jun 2016

SOUZA, Jorge R. Trindade. **Prática Pedagógica em Química**. <<http://www.aedi.ufpa.br/editora/arquivos/praticaPedagogicaQuimica.pdf>> Acesso em: jun 2016.

SUTIL, G. A.; et al. **MAPAS MENTAIS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA: a temática “cheiro” no ensino da química**. 2012. Disponível em: <<http://sec.sbg.org.br/cdrom/35ra/resumos/T0312-1.pdf>>. Acesso em: jun 2016.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. O. **UM ESTUDO SOBRE A “TIC” E O ENSINO DA QUÍMICA**. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/download/296/346>>. Acesso em 05 mar 2016.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C. **ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS DA CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n1/4922.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2016.

TRÍBOLI, Edison P.D.R. **Mapas mentais: uma introdução**. 2004. p. 1 – 9. Disponível em: <http://www.faculdadesagradafamilia.com.br/admin/app/webroot/anexos/Mapas_mentais.pdf>. Acesso em: jun. 2016.

TRINDADE, José O.; HARTWIG, Dácio R. **Uso combinado de Mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações Químicas**. QNESC. Vol 34. No. 2. P. 83 a 91. Maio 2012. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/mapas_conceituais.pdf>. Acesso em: maio 2016.

VEIGA, Ilma.P.A. (Org); et al. Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações. Editora papirus. Campinas/SP. 2006. p. 106. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=FxZm77FiggMC&pg=PA106&lpg=PA106&dq=constru%C3%A7%C3%A3o+de+novas+abordagens+sobre+o+ensino,+predomina+a+tend%C3%Aancia+a+definir+t%C3%A9cnicas&source=bl&ots=LI2ZyEMy8-&sig=keW-zfL8sOEc_Uffr9_CKMkZh3M&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjuwrXerPjNAhWEh5AKHabOBXIQ6AEIHjAA#v=onepage&q=constru%C3%A7%C3%A3o%20de%20novas%20abordagens%20sobre%20o%20ensino%2C%20predomina%20a%20tend%C3%Aancia%20a%20definir%20t%C3%A9cnicas&f=false>. Acesso em: jun 2016

VIEIRA, Eloisa.; MEIRELLES, Rosane.; RODRIGUES, Denise. **O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: A EXPERIÊNCIA DO LABORATÓRIO VIRTUAL QUÍMICA FÁCIL**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufri.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0468-1.pdf>>. Acesso em jun. 2016

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A.; GAUCHE, R.; SANTOS, W. L. P. **QUÍMICA**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/09Quimica.pdf>>. Acesso em: 14 abr 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – UNIDADE DIDÁTICA

AULA 1 – PRÉ-TESTE E VÍDEO SOBRE A TABELA PERIÓDICA.

MATERIAIS: Sala de aula; laboratório de ciências; computador; projetor; internet, canal *youtube*.

OBJETIVOS: A utilização do pré-teste (APÊNDICE 2) está atrelada ao conhecimento das opiniões, interesses, expectativas, situações vivenciadas pelo aluno, uma sondagem sobre a relação que este tem com a tecnologia, com a Química da Tabela Periódica (TP); suas características principais, a faixa etária, diagnosticar quais os gostos, competências e habilidades dos envolvidos.

Iniciou-se com a História da Evolução da Tabela Periódica por meio do vídeo: Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14>; audiovisual produzido pela PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica) em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. O objetivo de trabalhar utilizando recurso audiovisual foi demonstrar a evolução da Tabela, sua ligação com o cotidiano e a importância da evolução.

JUSTIFICATIVA: De acordo com a célebre frase de Confúcio “Uma imagem vale mais que mil palavras”. Ela traduz muito bem a força da comunicação visual nos dias atuais. Com a globalização e popularização da Internet, as imagens e principalmente os vídeos ganharam maior força na educação. Isso possibilitou uma maior eficiência e desenvolvimento de produtos audiovisuais. As pessoas preferem assistir vídeos a ler textos ou livros, por ser um meio mais rápido e sintetizado, tornando-se assim um recurso mais eficaz para atrair estudantes. No vídeo acima citado, a evolução dos modelos periódicos, se dá de maneira simples, organizada, criativa, objetiva e lúdica, ampliando as possibilidades de ensino e favorecendo o aprendizado. Evidenciar que as características da língua falada, aliada aos recursos visuais e tecnológicos sempre agregam valores e resultados positivos, pois usam recursos que são muito procurados pelos nativos digitais (alunos) e oportunizam demonstrar habilidades ou propiciam um vasto campo para a imaginação.

Para instigar a criatividade dos alunos, Histórias em Quadrinhos (HQs) foram escolhidas como método de avaliação, por se entender que através deste recurso o

aluno pode desenvolver e demonstrar seu potencial criativo, elas podem ser utilizadas como facilitadoras quando os assuntos são considerados de difícil compreensão; pois proporcionam a produção de roteiro, de organização das ideias, da sequência cronológica, síntese de conteúdos, criatividade ao montar as cenas e associar os personagens. Elas podem despertar o gosto pela leitura (SANTOS, SILVA e ACIOLI, 2012). Explorar o potencial criativo e a facilidade que o aluno possui frente à tecnologia, foram as principais motivadoras.

O pré-teste foi empregado como investigação prévia sobre o conteúdo a ser revisto e a maneira como aprendeu no início do ensino médio. Ressalta-se a importância deste conteúdo, para conhecer as propriedades dos elementos e a organização adotada pela mesma, a História e os cientistas envolvidos em tal busca. A TP permeia todo o mundo microscópico da Química e sua compreensão é considerada essencial.

MECANISMO DE ANÁLISE: Através da elaboração de roteiro e HQ digital, utilizando como fonte de dados o vídeo assistido e pesquisas na internet.

Em grupos com até quatro integrantes, os alunos escreveram um roteiro para então criar a HQ. Para esta criação foi sugerido como recurso, os serviços ofertados pelo programa *Pixton*, com versão em português, que possui personagens em 3D, facilitando o usuário a movimentar de diversas maneiras nos quadrinhos (SANTOS, SILVA e ACIOLI, 2012).

Ficou a critério dos estudantes a escolha do programa gerador de HQ, para facilitar o desenvolvimento da atividade. Para avaliação das HQ, foram considerados os seguintes critérios, sugeridos por Montserrat (2011):

- a) Arte e acabamento: cuidado com os detalhes, harmonia;
- b) Composição de cena: modo como as cenas foram desenhadas;
- c) Diagramação: distribuição dos elementos gráficos no espaço limitado. Em harmonia com a arte e a temática da história;
- d) Linha narrativa: cenas com sequência lógica;
- e) Qualidade dos diálogos: tempo e ritmo da narrativa, naturalidade dos diálogos;
- f) Criatividade: explorar e abusar da criatividade, discutir com o grupo;
- g) Gancho: deve ser envolvente e capaz de prender o leitor, encantar.

AULA 2 – RECORDAR A TEORIA SOBRE A TABELA PERIÓDICA.

MATERIAIS: Laboratório de ciências; projetor; computador; internet, Tabela Periódica.

OBJETIVOS: Revisão da teoria explicada no vídeo com o intuito de ressaltar aspectos considerados importantes e que servem de base teórica para o desenvolvimento da HQ, além de lembrar as divisões da TP e suas principais características de organização, fazer uso de mapas mentais para sintetizar conceitos.

JUSTIFICATIVA: A classificação periódica dos elementos é, sem dúvida, uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas. Concretizada na segunda metade da década de 60 do século 19, desde então serviu como base para pesquisas e aprimoramento a fim de achar a melhor organização e aos poucos, se tornou um valioso instrumento didático no ensino da Química. Consideram-se aspectos relevantes, os antecedentes, o surgimento e as atualizações/modernizações da classificação periódica dos elementos, bem como as recentes especulações sobre elementos pesados ainda a serem sintetizados (TOLENTINO e ROCHA-FILHO).

Saber lidar com excesso de informação se torna cada vez mais importante, uma opção é organizar estas informações, utilizando mapas mentais como ferramenta. Mapa mental (MM) é uma ferramenta de suporte ao pensamento e à criatividade. Os Mapas também ativam a imaginação e permitem conexões entre ideias e fatos importantes.

Baseiam-se no conceito de que nossos pensamentos não são lineares (não seguem um fluxo contínuo) e que quando usamos cores, imagens e palavras-chave nossa capacidade de criação e retenção aumenta muito (ALVES, 2006).

MECANISMO DE ANÁLISE: Para desenvolver esta atividade, sugeriu-se o aplicativo disponível em: <<https://www.goconqr.com/pt-BR/mapas-mentais/>>. Os alunos escolheram uma palavra central que norteou sua sistemática de organização. Foram sugeridos alguns passos para facilitar a organização das ideias: filtrar a informação por relevância: de tudo que se recebe apenas uma parte é relevante para o que estamos fazendo e deve ser considerada. Priorizar: dentre o que é relevante, avaliar que algumas informações são mais importantes que outras e as considerar primeiro.

Foi avaliada a estrutura escolhida, as relações que foram feitas pelos alunos, a criatividade, o conteúdo abordado no mapa. A utilização da menor quantidade possível de palavras; restringindo-se, de preferência às palavras-chave (escritas de forma a facilitar a leitura), imagens, todos ligados por linhas de vinculação de informações, de acordo com sua relação, em sequência não linear.

AULAS 3 e 4 – AULAS PRÁTICAS PARA DEMONSTRAÇÃO E CRIAÇÃO DE HQ E MAPA MENTAL.

MATERIAIS: Laboratório de informática, computadores, internet.

OBJETIVOS: Nesta aula os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola para que pudessem mostrar as produções e fossem discutindo as características, o roteiro, dicas de estrutura, ligação, pois os produtos gerados seriam compartilhados nas redes sociais e site da escola.

JUSTIFICATIVA: As aulas práticas, na presença do professor são importantes, por proporcionarem momentos de interação e troca de informações, conceitos relevantes, auxílio na organização das ideias, aproximação do trabalho dos grupos, quebra de barreira professor-aluno. Momento em que o aluno deixa de ser mero receptor e se mostra sujeito ativo da sua aprendizagem.

MECANISMO DE ANÁLISE: Através do acompanhamento do início e desenvolvimento das atividades, mostrar o funcionamento dos programas e até mesmo aprender; mostrando a importância do empenho, organização, envolvimento com as atividades propostas, trabalhos em grupo, discussões e respeito às opiniões.

AULA 5 – SOCIALIZAÇÃO DAS HQ, MM E DISPONIBILIZAÇÃO DAS MESMAS NAS REDES SOCIAIS.

MATERIAIS: Laboratório de informática, computadores, internet, redes sociais.

OBJETIVOS: Socialização dos produtos: HQ e MM.

JUSTIFICATIVA: Esta divulgação foi feita através das redes sociais que a escola EEBIMT está inserida. Acesso liberado a alunos, visitantes, pais, professores.

MECANISMO DE ANÁLISE: Mapa mental: Responsabilidade na entrega (data combinada), trabalho em equipe, comprometimento, criatividade, aprofundamento, qualidade das produções, clareza nas informações, sistemática escolhida para demonstração e ligações percebidas entre as palavras, quantidade de palavras

utilizadas. **HQ:** Roteiro, personagens, sequência da evolução, exploração de cenário, criatividade, capacidade de síntese.

AULAS 6 e 7 – USO DO JOGO ADIVINHAS.

MATERIAIS: Laboratório de informática, computadores, internet, jogo Adivinhas (necessárias duas aulas, para que os alunos não se prendessem ao fator tempo e sim aprendizagem).

OBJETIVOS: Aliar a aprendizagem com o uso da ludicidade presente no jogo. Oportunizar o trabalhar em conjunto para possibilitar a discussão, aprender a realizar pesquisas na internet.

JUSTIFICATIVA: Foi realizada uma discussão sobre a presença dos elementos no cotidiano e para fixar esta importância, foi proposta a aplicação de um jogo digital, pois este alia o lúdico, com os conceitos químicos importantes.

Atividades lúdicas, aliadas à diversão, são ferramentas que atraem, despertam o interesse, motivam a busca por respostas e estimulam. Os jogos podem ser utilizados em diversos momentos, desde a introdução de conteúdos, auxílio na sua explicação; principalmente quando os conteúdos são considerados de difícil compreensão, na substituição de exercícios, fixação de conceitos.

Jogos ainda proporcionam o desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade, a competição saudável; promovem a aproximação professor-aluno. Esta aproximação ajuda o professor a conhecer o aluno, identificar as dificuldades e limitações, a relação que o aluno possui com o conteúdo e a disciplina ministrada.

Figura AP-1. JOGO ADIVINHAS.



Fonte: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/>

O jogo Adivinhas (Charadas, ANEXO 1) sobre a TP, desenvolvido pelo Departamento de Química da Faculdade de Ciências – Universidade do Porto. O aluno é desafiado a adivinhar qual é o elemento químico relacionado com cada quadra, selecionando o elemento correto. Se errar aplica-se uma penalização com acréscimo de tempo. Aborda 20 elementos da Tabela, que são apresentados na forma de charadas e características dos elementos e suas propriedades e tem como objetivo desenvolver uma atividade lúdica, onde o aluno possa compreender o assunto de forma divertida.

Os alunos foram divididos em duplas, o tempo não foi considerado, mas a relação que o aluno fez com o recurso, a interação com as charadas e as pesquisas que precisou realizar por desconhecer termos ou por precisar pesquisar na TP, através de pesquisas em sites especializados; dar a verdadeira importância para buscas; o aluno não aprende apenas com o erro, mas quando é oportunizado a direcionar sua aprendizagem.

MECANISMO DE ANÁLISE: Os alunos foram observados no decorrer do jogo, as buscas realizadas, a aproximação com o jogo, os apontamentos com relação ao grau de dificuldade ou facilidade em compreender e apreender o que o jogo tinha a ensinar. A aprendizagem foi verificada por meio de aplicação de palavras cruzadas.

AULA 8 – AVALIAÇÃO DO JOGO POR MEIO DE PALAVRAS CRUZADAS.

MATERIAIS: Computador, internet, programa gerador de palavras cruzadas.

OBJETIVOS: Verificação da apropriação das características dos elementos abordados no jogo Adivinhas por meio da aplicação de palavras cruzadas. Oportunizar aprendizagem aliada à diversão.

JUSTIFICATIVA: O recurso utilizado foi de investigação por meio da aplicação de palavras cruzadas. Dos diversos programas existentes e disponíveis gratuitamente, o escolhido para preparo das palavras cruzadas (PC) foi o EDULCOLORIR, disponível em: <<http://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>.

Este programa foi escolhido por ser de fácil utilização, gratuito, por fornecer as respostas, por proporcionar o preparo de até 15 palavras e ainda oferecer mudança de disposição das palavras até harmonia escolhida pelo operador. As palavras foram geradas pela professora e respondidas pelas duplas após a realização do jogo.

Esta ferramenta foi escolhida por ser considerada dinâmica, objetiva, clara, diferenciada do padrão de atividades e exercícios esperados pelos alunos, por não obrigar a realizar uma prova tradicional como verificação da aprendizagem. Esta ferramenta também proporciona ludicidade, buscas na literatura e discussões em caso de dúvidas.

MECANISMO DE ANÁLISE: Acompanhamento durante a resolução das PC, verificação da interpretação, necessidade de pesquisas, comportamento dos alunos, ajuda mútua, entre outros fatores que poderiam surgir durante a aplicação.

AULA 9 – APLICAÇÃO DO PÓS-TESTE PARA AVALIAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA, DO APRENDIZADO E DA SEQUÊNCIA ESCOLHIDA.

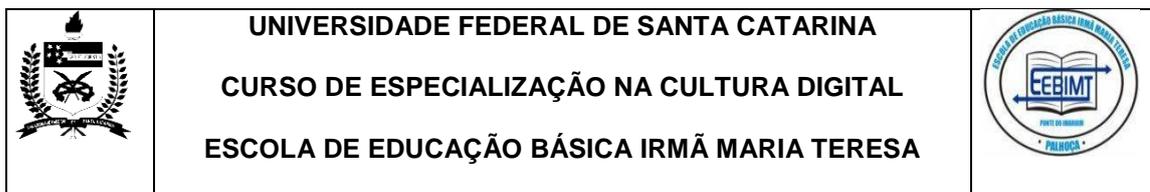
MATERIAIS: Sala de aula.

OBJETIVOS: Verificar a opinião dos alunos, por meio da aplicação de pós-teste (APÊNDICE 3) após a utilização de uma Unidade Didática (UD) para explicação de um conteúdo considerado essencial na aprendizagem da Química.

JUSTIFICATIVA: A escolha do pós-teste segue as mesmas características apresentadas no pré-teste, com o intuito de avaliar a relevância da aplicação da UD e suas influências acerca do aprendizado.

MECANISMO DE ANÁLISE: Através da análise de conteúdo, verificou-se qualitativamente a influência das TDIC na aprendizagem do aluno, a oportunidade de ser protagonista e auxiliar no andamento da UD. Através da análise, interpretação e comparação dos dados obtidos durante a aplicação do pré-teste e pós-teste, avaliar qualitativa e quantitativamente a Unidade didática e proceder às considerações finais.

APÊNDICE 2 – PRÉ-TESTE



Estudo realizado com alunos do Terceiro ano do Ensino médio noturno, no ano de 2016, para investigação da influência da aplicação de uma unidade didática sobre o Uso da Tecnologia e seus resultados na ressignificação e aprendizado da Tabela Periódica. Professora Aline de Souza Gonçalves, Licenciada e Bacharel no curso de Química pela Universidade Federal de Santa Catarina e cursando Especialização em Educação na Cultura Digital pela Universidade Federal de Santa Catarina.

PRÉ-TESTE

Estudante: Número _____.

1. Descreva-se enquanto estudante, quais seus objetivos educacionais.
2. Quais as áreas da educação que mais possui afinidade (Exatas, humanas, etc)
3. Qual a frequência que usa alguma tecnologia (computador, *smartphone* ou *tablet*)? Assiste Vídeo-aulas, canais para sanar suas dificuldades?
4. Você já teve contato com a Tabela Periódica nas aulas de química? Caso afirmativo como foi esse contato?
5. Com base em seus conhecimentos, defina o que é a Tabela Periódica.
6. Qual a relação da Tabela Periódica com os conhecimentos Químicos?
7. Qual a relação da tabela Periódica com o seu cotidiano?
8. Qual o motivo de aprendermos sobre a Tabela Periódica?
9. Sempre existiu a Tabela Periódica que conhecemos hoje? Justifique sua resposta.
10. Você acredita ser capaz de ajudar na construção do seu aprendizado sobre Tabela Periódica?

() Sim () Não () Talvez

Justifique:

11. Você acredita ser possível estudar de maneira a envolver tecnologias digitais como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem?

() Sim () Não () Talvez

Justifique:

12. Se você pudesse escolher ferramentas educacionais para auxiliar na sua aprendizagem, qual das opções a seguir você escolheria?

- () Palavras cruzadas
- () Jogo virtual
- () Filmes e vídeos
- () Aplicativos de celular (apps)
- () Livro didático, textos
- () História em quadrinhos
- () Mapa mental
- () Vídeo
- () Explicação no quadro e exercícios

OBS: _____

13. Quais as expectativas sobre a proposta metodológica (ensino) a ser desenvolvida sobre a Tabela Periódica nas próximas aulas e sobre a aprendizagem?

8. Gostaria que existissem mais jogos virtuais para ser explorados na educação? Sugira características que eles deveriam conter.

9. Quais os principais desafios encontrados ao criar uma HQ usando tecnologia? Este recurso aguçou sua criatividade?

10. A facilidade com a tecnologia ajudou? O vídeo foi bem explicativo (auxiliou no aprendizado)?

11. Mapas mentais conseguem sintetizar os conteúdos e ainda possam ser utilizados como uma ferramenta para ensino e aprendizagem?

12. A utilização das cruzadinhas para verificação de aprendizagem foi útil? De que maneira?

13. Quantas horas por dia (em média) usa:

Computador: _____ Smartphone: _____

14. Sua percepção de presença da Tabela Periódica com o seu cotidiano, teve mudança? Qual(is)?

15. Qual o motivo de aprendermos sobre a Tabela Periódica?

16. Sempre existiu a Tabela Periódica que conhecemos hoje? Justifique.

17. Você acredita ser capaz de contribuir na construção do seu aprendizado sobre Tabela Periódica? Como?

() Sim () Não () Talvez Justifique:

18. Depois da experiência vivenciada, você acredita ser possível estudar de maneira a envolver tecnologias digitais como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem?

() Sim () Não () Talvez Justifique:

19. Se você for responsável por escolher as ferramentas educacionais para auxiliar na sua aprendizagem, qual das opções a seguir você escolheria?

() Palavras cruzadas

() Livro didático, textos

() Jogo virtual

() História em quadrinhos

() Filmes e vídeos

() Mapa mental

() Aplicativos de celular (apps)

() Vídeo

() Explicação no quadro e exercícios OBS: _____

20. Suas expectativas sobre a proposta metodológica (ensino – uso de recursos tecnológicos) desenvolvida sobre a Tabela Periódica sobre a aprendizagem, foram atingidas, superadas?

APÊNDICE 4 – PALAVRAS CRUZADAS

Gerador de Palavras Cruzadas - Educolorir.com

Há um problema (bug) conhecido com o Chrome na hora de salvar os resultados.

Recomendamos utilizar outro navegador para visitar nosso site para usar o gerador de palavras cruzadas

Título*

Tabela Periódica

Subtítulo

Opcional: use este espaço para incluir informações adicionais abaixo do título.

Características

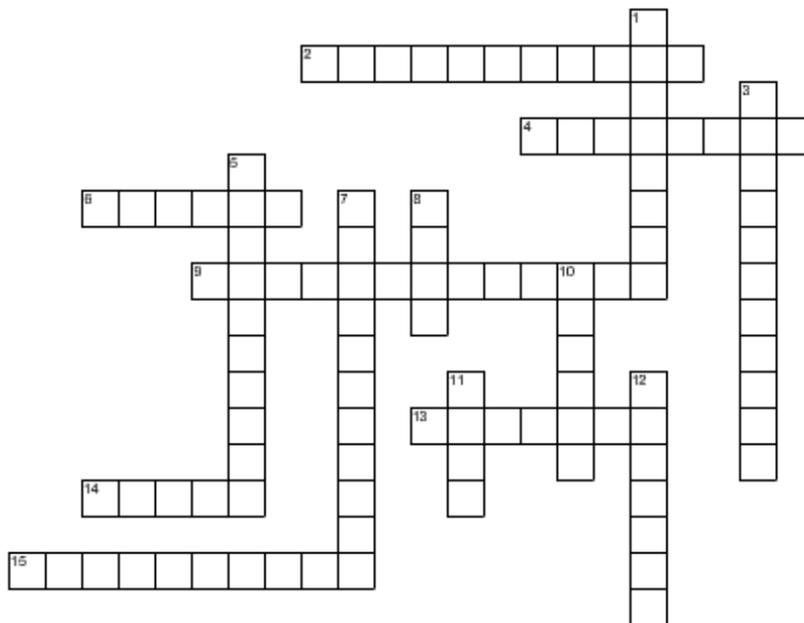
Palavras	Descrições
#1* TRANSURÂNICOS	Elementos artificiais com Z maior que o Urânio
#2* FERRO	Participa do sangue, é fundamental
#3* METAIS	Os elementos são em maioria sólidos, apenas 1 líquido a Tamb.
#4 PERÍODOS	Linhas horizontais da Tabela, chamadas de:
#5 CALCOGÊNIOS	Formadores de minérios, significado do nome deste grupo.
#6 FAMÍLIAS	Linhas verticais da Tabela, chamadas de:
#7 GASESNOBRES	São especiais, existem sem precisar de combinação.
#8 DEZOITO	Número de grupos da Tabela Periódica.
#9 HALOGÊNIOS	Formadores de sais, significado do nome deste grupo.
#10 OURO	Sou nobre, amarelo brilhante, mas não gás, não oxido facilmente
#11 CÁLCIO	Estou presente nos ossos.
#12 HIDROGÊNIO	Elemento sem grupo da Tabela periódica.
#13 IODO131	Usado no tratamento de câncer de Tireoide.
#14 SETE	Número de períodos da Tabela Periódica
#15 CISURÂNICOS	Elementos artificiais com Z menor que o Urânio.

Submit

Fonte: <http://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>

Tabela Periódica

Características



Horizontal

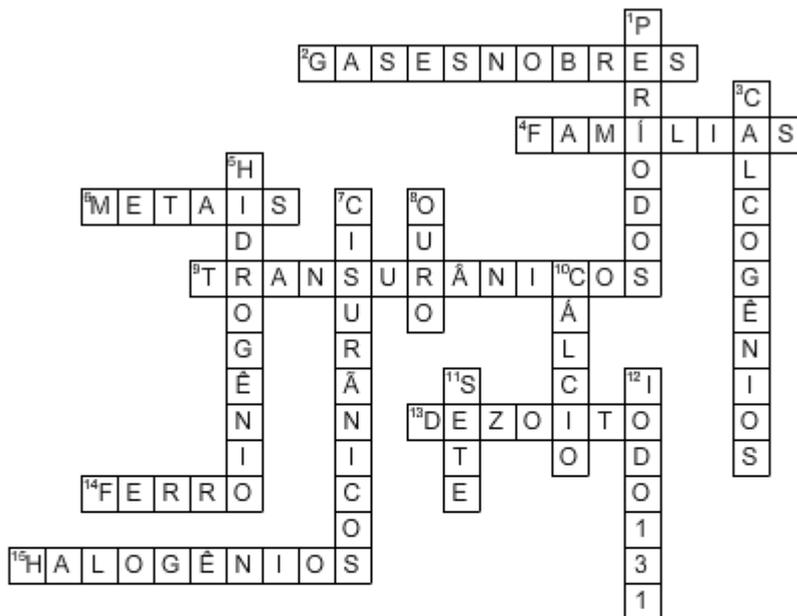
2. São especiais, existem sem precisar de combinação.
4. Linhas verticais da Tabela, chamadas de
6. Os elementos são em maioria sólidos, apenas 1 líquido a Tamb.
9. Elementos artificiais com Z maior que o Urânio
13. Número de grupos da Tabela Periódica.
14. Participa do sangue, é fundamental
15. Formadores de sais, significado do nome deste grupo.

Vertical

1. Linhas horizontais da Tabela, chamadas de
3. Formadores de minérios, significado do nome deste grupo.
5. Elemento sem grupo da Tabela periódica.
7. Elementos artificiais com Z menor que o Urânio.
8. Sou nobre, amarelo brilhante, mas não gás, não oxido facilmente, sou?
10. Estou presente nos ossos.
11. Número de períodos da Tabela Periódica
12. Usado no tratamento de câncer de Tireoide.

Tabela Periódica

Características



Horizontal

2. São especiais, existem sem precisar de combinação.
4. Linhas verticais da Tabela, chamadas de
6. Os elementos são em maioria sólidos, apenas 1 líquido a Tamb.
9. Elementos artificiais com Z maior que o Urânio
13. Número de grupos da Tabela Periódica.
14. Participa do sangue, é fundamental
15. Formadores de sais, significado do nome deste grupo.

Vertical

1. Linhas horizontais da Tabela, chamadas de
3. Formadores de minérios, significado do nome deste grupo.
5. Elemento sem grupo da Tabela periódica.
7. Elementos artificiais com Z menor que o Urânio.
8. Sou nobre, amarelo brilhante, mas não gás, não oxido facilmente, sou?
10. Estou presente nos ossos.
11. Número de períodos da Tabela Periódica
12. Usado no tratamento de câncer de Tireoide.

Gerador de Palavras Cruzadas - Educolorir.com

Há um problema (bug) conhecido com o Chrome na hora de salvar os resultados.

Recomendamos utilizar outro navegador para visitar nosso site para usar o gerador de palavras cruzadas

Título*

Tabela Periódica

Subtítulo

Opcional: use este espaço para incluir informações adicionais abaixo do título.

Uso cotidiano

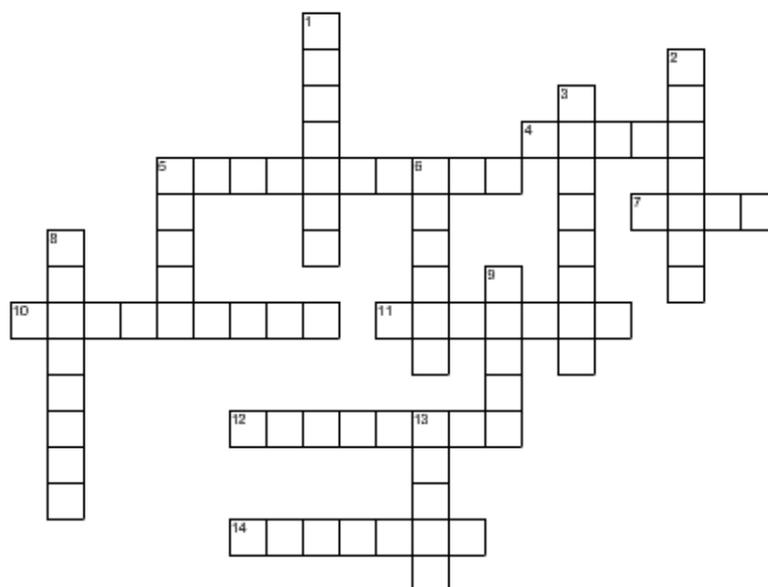
Palavras	Descrições
#1* CARBONO	Elemento da vida, sou o início de cão.
#2* NITROGÊNIO	Me chamam aqui de azoto, estou nas plantas e proteínas.
#3* MAGNÉSIO	Bom para as grávidas, estou no agrião e clorofila, sou do grupo 2
#4 HÉLIO	Z=2, existo em dirigíveis, um pouco denso.
#5 BERÍLIO	Presente nas esmeraldas, Z=4, Tenho um B no meu símbolo.
#6 FÓSFORO	Meu símbolo não é F, o isqueiro é meu concorrente
#7 FLÚOR	Sou um gás muito reativo, faço parte do teflon. Halogênio sou.
#8 SÓDIO	Dou sabor aos alimentos, em excesso causo hipertensão.
#9 NEÔNIO	Estou nas estrelas e dou luz. Posso iluminar o mundo.
#10 OXIGÊNIO	Vou ao pulmão, principal gás da respiração.
#11 ALUMÍNIO	Usado em panelas e janelas, mal de Parkinson posso causar.
#12 BORO	Do segundo período, basta apenas uma letra para me achar.
#13 SILÍCIO	Pertenço ao grupo 14, no quartzo sou cristal, existo no vidro e ar
#14 LÍTIO	Presente nas pilhas e em medicamento para transtorno bipolar.
#15 HIDROGÊNIO	Sou o menor dos elementos, Z=1.

Submit

Fonte: <http://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>

Tabela Periódica

Uso cotidiano



Horizontal

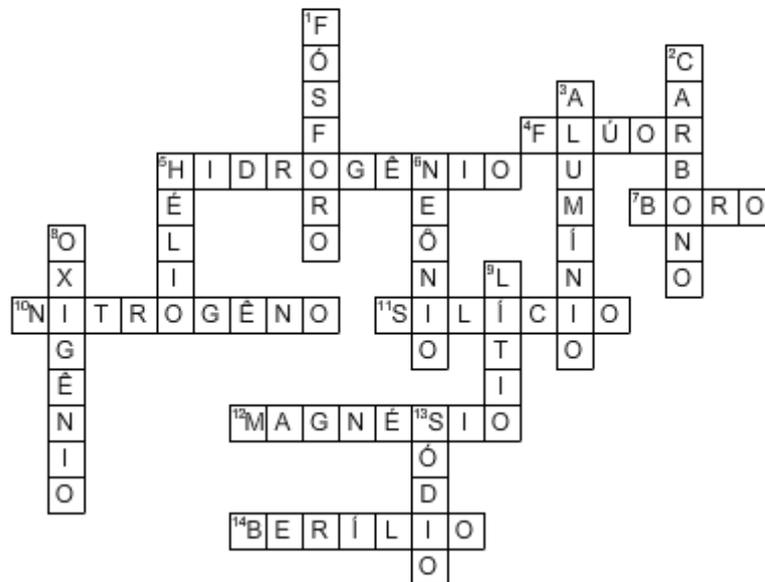
4. Sou um gás muito reativo, faço parte do teflon. Halogênio sou.
5. Sou o menor dos elementos, $Z=1$.
7. Do segundo período, basta apenas uma letra para me achar.
10. Me chamam aqui de azoto, estou nas plantas e proteínas.
11. Pertencço ao grupo 14, no quartzo sou cristal, existo no vidro e areia.
12. Bom para as grávidas, estou no agrião e clorofila, sou do grupo 2.
14. Presente nas esmeraldas, $Z=4$, Tenho um B no meu símbolo.

Vertical

1. Meu símbolo não é F, o isqueiro é meu concorrente
2. Elemento da vida, sou o início de cão.
3. Usado em panelas e janelas, mal de Parkinson posso causar.
5. $Z=2$, existo em dirigíveis, um pouco denso.
6. Estou nas estrelas e dou luz. Posso iluminar o mundo.
8. Vou ao pulmão, principal gás da respiração.
9. Presente nas pilhas e em medicamento para transtorno bipolar.
13. Dou sabor aos alimentos, em excesso causo hipertensão.

Tabela Periódica

Uso cotidiano



Horizontal

4. Sou um gás muito reativo, faço parte do teflon. Halogênio sou.
5. Sou o menor dos elementos, $Z=1$.
7. Do segundo período, basta apenas uma letra para me achar.
10. Me chamam aqui de azoto, estou nas plantas e proteínas.
11. Pertencço ao grupo 14, no quartzo sou cristal, existo no vidro e areia.
12. Bom para as grávidas, estou no agrião e clorofila, sou do grupo 2.
14. Presente nas esmeraldas, $Z=4$, Tenho um B no meu símbolo.

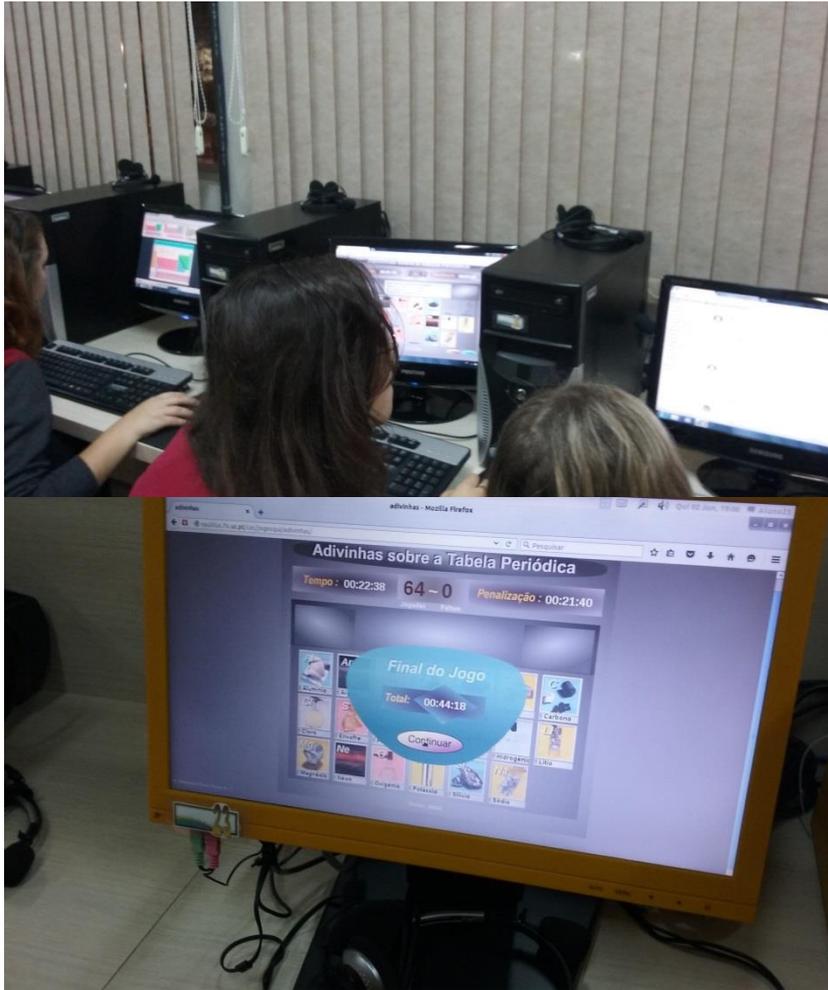
Vertical

1. Meu símbolo não é F, o isqueiro é meu concorrente
2. Elemento da vida, sou o início de cão.
3. Usado em panelas e janelas, mal de Parkinson posso causar.
5. $Z=2$, existo em dirigíveis, um pouco denso.
6. Estou nas estrelas e dou luz. Posso iluminar o mundo.
8. Vou ao pulmão, principal gás da respiração.
9. Presente nas pilhas e em medicamento para transtorno bipolar.
13. Dou sabor aos alimentos, em excesso causo hipertensão.

APÊNDICE 5 – Desenvolvimento do jogo

Final de jogo – Imagens dos alunos no laboratório de informática durante o desenvolvimento do jogo.





ANEXOS

ANEXO 1 – CHARADAS DO JOGO ADIVINHAS.

Conjunto das 64 adivinhas que constituem o jogo, chamando à atenção, contudo, que o efeito surpresa é maior com as adivinhas apresentadas aleatória e individualmente, ditadas ou, melhor ainda, a partir do módulo online.

Hidrogénio

Sou o primeiro dos primeiros
E pequeno ao mundo vim
Há uma bomba muito grande
Que é uma bomba de mim...

Em substância elementar
Sou um gás bem explosivo
Estou nos hidróxidos com o "O"
E aí sou abrasivo

Posso ser prótio ou deutério
E trítio, também algum
Sou de pequeno tamanho
Meu número atómico é um

No sol existo imenso
Mas na água estou também
E tenho lá sempre o dobro
Do que o oxigénio tem

Hélio

Meu número atómico é dois
Existo só, sem fazer mal
O grupo a que pertença
Na tabela é terminal

Existo em dirigíveis
E ajudo-os a voar
Pois sou um gás pouco denso
Menos denso que o ar

O período em que estou
É um pouco especial
Só lá moro eu e outro
E sou eu o "maioral"

Lítio

Com água, dou "zaragata"
Mas como eu, há piores
Todos os outros do grupo
Dão "zaragatas" maiores

Estou nas cinzas do tabaco
E nas pilhas participo
O sódio e o potássio
São maiores, mas do meu tipo

Meu número atômico é três
Não sou abundante no mundo
Meu grupo é o primeiro
Meu período é o segundo

Berílio

As esmeraldas são belas
E eu das esmeraldas sou
Só que sou também de belas
Belas comigo começou...

Meus sólidos são muito rígidos
Aos raios X são transparentes
Tenho um B no meu símbolo
E segunda letra diferente

Meu número atômico é quatro
Mas é no dois que eu penso
Pois é dois e sempre dois
O período e grupo a que pertença

Boro

Basta apenas uma letra
P`ra este elemento chamar
É do segundo período
E do grupo do azar

Meu número atômico é cinco
E sou um semi-metal
A primeira letra de "burro"
Sou mesmo eu, tal e qual

Estou no bórax incluído
No pirex também estou
Sou um berílio sem "e"
Adivinha quem eu sou

Carbono

Chamam-me 'elemento da vida'
E têm muita razão
Onde há vida, eu lá estou
E sou o início de cão

Usam-me para escrever
Não sou tinta permanente
Mas estou dentro do teu lápis
Assim conduzo a corrente

Pertenço ao grupo catorze
E ao período segundo
O diamante sou eu
Embora raro no mundo

Azoto

Ligado a um igual
Estás-me sempre a respirar
Eu sou até mais abundante
Que o oxigénio do ar

Meu gás é não reactivo
Do grupo quinze faço parte
Fixar-me nas plantinhas
É para mim uma arte

Estou ligado à tua vida
Nas proteínas eu estou
Sou parte do amoníaco
Adivinha quem eu sou

Oxigénio

Vou até ao teu pulmão
E sou vital para ti
Se estivesses onde não estou
Já não estarias aqui...

Ando muito com um par
Mas também faço um trio
Graças a mim, lá no alto
O planeta é mais frio

Sou do segundo período
Às vezes formo iões
O grupo a que pertenço
É o dobro dos meus protões

Quando o sol ataca forte
Com a sua radiação
Eu (a três) tiro ultravioleta
Para tua protecção

Sou mais denso que o ar
Mas dele eu faço parte
Onde houver combustíveis e eu
Podes até queimar-te

Estou na molécula da água
Com o hidrogénio a ganhar
Mas na água oxigenada
Já ando com ele a par

Flúor

Sou do segundo período

Quando lavas os teus dentes

E do grupo dezassete
Comigo nos teus dentinhos
Nenhuma bactéria se mete

Sou gás com o meu parzinho
E do teflon sou obreiro
Não sou só um halogéneo
Mas o halogéneo primeiro

Néon

O meu grupo é o dezoito
Meu período é o segundo
Estou nas estrelas e dou luz
Posso iluminar o mundo

Minha substância é gasosa
Não sou ferro nem cobre
Acho que sou "gente fina"
Sou o segundo e sou nobre

Sódio

Ao ar fico oxidado
Perco todo o meu brilho
Sou o onze e na piscina
Faço barulho e "estrilho"

Fico até aliviado
Se um electrão me escapa
Estou entalado no grupo
Pelo lítio e pelo cálcio

Magnésio

Sou do grupo segundo
E o segundo da fila

É de mim que tu te cobres
Na tabela, depois do meu grupo
Só existe o dos nobres

Meu símbolo tem "N" grande
A ligar-me tenho ódio
Minha letra segunda é pequena
Mas meu nome não é sódio

Faço estrilho e até luz
Quando na água me meto
Estou presente nas salinas
Com o meu par cloreto

Os impulsos nervosos
Chamam-me para passar
E posso sair dos teus olhos
Quando resolves chorar

Minha primeira letra é "M"
E a segunda é vogal

Existo nos alimentos
Estou na clorofila

O meu período é o terceiro
Estou no verde vegetal

Senhoras grávidas tomam-me
E existo no agrião
Dou uma luz muito intensa
Quando estou em combustão

Alumínio

Existo em janelas e portas
A bauxite é coisa minha
Estou em tachos e painéis
E em rolos, na cozinha

Na água, em abundância
Posso matar, sem pistola
Sou um metal muito dúctil D
a lata de Coca-Cola...

Se olhares meu número atómico
E o grupo onde fui parar
Vais descobrir quem eu sou
Pois sou filho do azar!

Devo ser árabe de raiz
Na crosta da Terra vivo bem
Algarve, Alfarroba e Alcácer
Começam por mim também

Silício

Sou da família do carbono
Mas sou de maior tamanho
O grupo a que pertença
É o número atómico que tenho

Sou do terceiro período
Chamam-me semi-metal
Pico em folhas de urtigas
E no quartzo, sou cristal

Sino, sítio e silva
São palavras da minha laia
Existo dentro do vidro
E na areia da praia

Fósforo

Meu símbolo não é F
Embora o faça lembrar
O isqueiro é meu concorrente

Meu número atómico é quinze
Estou no osso e no dente
Em fosfatos, para lavagem

P´ra ajudar a fumar...

Prejudico o ambiente

Sou do grupo do azoto
Estou no leite e na ervilha
Comigo se fazem luzes
Foguetes de maravilha

Enxofre

Sou um sólido bonito
Tenho cor de omelete
Quando ando com iguais
Junto-me sempre a mais sete

Sou do grupo dezasseis
Desgostam dos meus odores
Saio de dentro da
Terra Em S. Miguel, nos Açores

Sou um pó sólido, lindo
Não metal, amarelado
Dizem que o meu cheiro
Parece um ovo estragado

Estou na pólvora vulgar
Usam-me em pipas de vinho
Estou no ácido sulfúrico
Sólido, sou amarelinho

Cloro

Sou da família do flúor
E sou um gás, normalmente
Tal como o oxigénio
Eu também sou comburente

Estou no ácido clorídrico
E não sou o hidrogénio
É fácil ver onde estou
Sou o segundo halogéneo

Estou presente na lixívia
Para a roupa branquear
Encontras-me nas piscinas
P´ra água desinfectar

Árgon

Saber quem sou eu
É fácil de adivinhar
Pois meu próprio símbolo
Estás sempre a respirar

Ando pela atmosfera
E não sou de me ligar
Sou um gás raro ou nobre
E eu próprio sou o ar...

Sou gás nobre com orgulho
O néon é meu parceiro
O meu grupo é o último
E eu sou lá o terceiro

Potássio

Usam-me em sabões
E sou do grupo primeiro
Moro abaixo do sódio
Acho que sou terceiro

Desatino com a água:
Se dentro dela mergulhado
Fico muito furioso
E bastante inflamado

Um electrão de valência
Com frequência me escapa
Fico num ião positivo
Mas continuo com "capa"

Cálcio

O grupo a que pertenço
Não tenhamos ilusões,
Tem o primeiro algarismo
Do meu número de protões

Antes de mim há o magnésio
E eu só venho depois
Na água de cal fico turvo
Se me deitam "C ó dois"

Estou na pedra da calçada
A concha, fui eu que a fiz
No quadro preto eu escrevo
Pois eu sou parte do giz

Estou na cal viva presente
O mármore é feito de mim
Posso até acumular-me
Como pedra no teu ri

ANEXO 2 – HISÓRIA EM QUADRINHOS

Roteiro: Gênios Inconformados – HQ sobre a tabela periódica

Filho - Pai eu preciso da sua ajuda tenho um trabalho sobre tabela periódica e sei que você sabe tudo sobre isso pode me contar como ela foi criada!

Pai - É claro, vamos começar

Pai - Bem a tabela periódica já foi motivo de muita discussão entre os cientistas, ela não tinha tido nenhuma classificação ate Dobereiner criar as leis das tríades.

Filho - Lei das tríades? Oque é?

Pai - Era o conjunto de três elementos sendo que o do meio tinha a média aritmética das massas dos outros dois

Flashback-

Dobereiner - Então a média entre massa do cálcio e do bário é aproximadamente a massa do estrôncio, e isso se aplica a vários outros grupos.

Filho - A tabela é baseada nisso?

Pai – Não, porque não se aplicava a todos elementos, muitos dos metais não obedeciam essa regra...

Filho - Entendi...

Pai - Então em 1862 Chancourtois dividiu os elementos numa espiral traçada a partir de um cilindro, em ordem crescente de massa atômica, chamado de parafuso telúrico...

Pai - ...e em 1864 Newlands classificou os elementos pela ordem crescente de massa atômica em grupos de 7 dispostos lado a lado, chamado de lei das oitavas pois parecia com as notas musicais.

Filho - Eles deram certo?

Pai - Ambos tiveram a importância de reconhecerem a periodicidade química, que foi a chave para a descoberta da tabela, mas esses modelos apresentavam muitos problemas nas massas atômicas, Newland inclusive foi ridicularizado pelos colegas por esses erros.

Filho - Ridicularizado? Pelo que eu entendi eles ajudaram muito para a tabela que temos hoje, não?

Pai - Sim, é por isso que em 1882 ele recebeu a medalha Davy, um importante prêmio da associação britânica.

Flashback - "Newland recebendo a medalha"

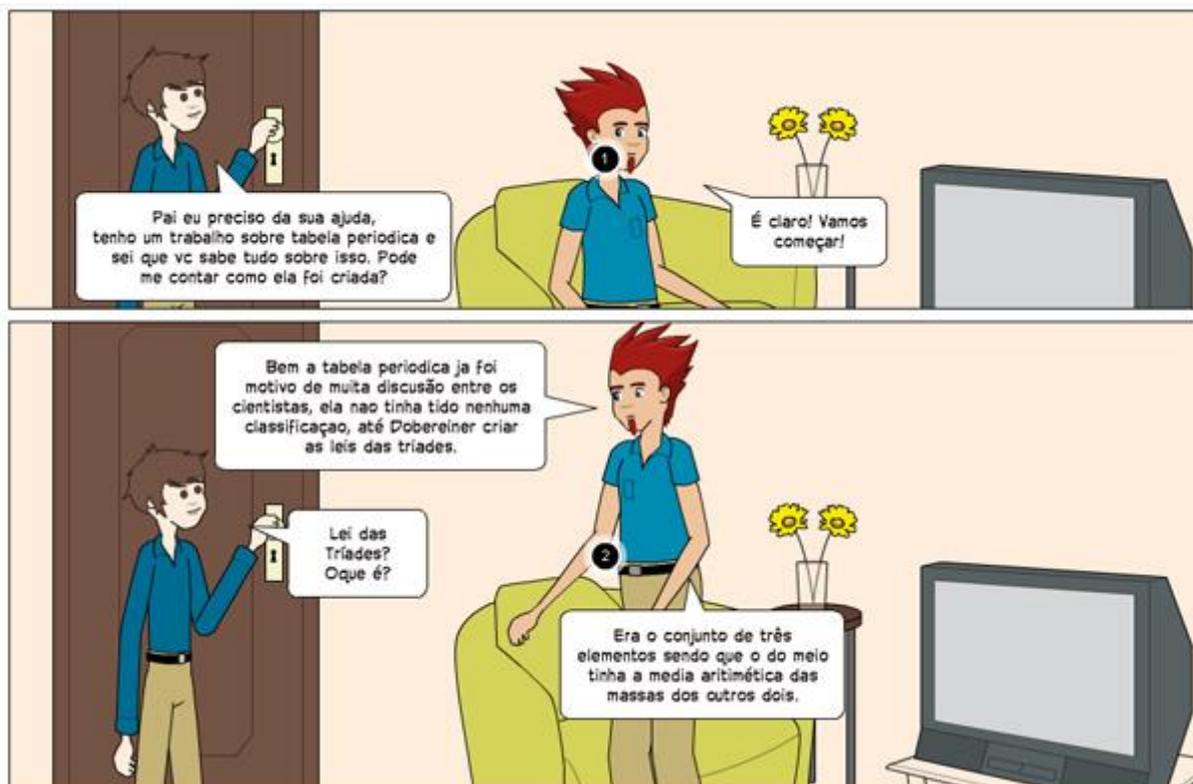
Pai - Então em 1869 Mendeleev apresentou seu modelo de tabela periódica, onde as propriedades dos elementos eram uma função periódica de suas massas atômicas.

Filho - Essa é a que temos hoje?

Pai - Não, a essência da tabela de Mendeleev permanece até hoje, mas ela foi aperfeiçoada por um conceito estabelecido em 1913 por Moseley, que definia que a verdadeira identidade de um elemento não está relacionada diretamente com a massa dele, mas com a carga nuclear do átomo que o representa, e é basicamente isso.

Filho - Valeu pai esclareceu muitas coisas!

Figura 2.1 – Gênios Inconformados – HQ sobre a TP









ANEXO 3 – MAPAS MENTAIS – desenvolvidos por 2 grupos.

