



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

OZIEL BARBOSA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE
TABELA PERIÓDICA NUMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA**

**CAMPINA GRANDE
2016**

OZIEL BARBOSA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE
TABELA PERIÓDICA NUMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de graduado em Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva

**CAMPINA GRANDE
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586a Silva, Oziel Barbosa da.
Avaliação de uma sequência didática para o conteúdo de
tabela periódica numa perspectiva construtivista [manuscrito] /
Oziel Barbosa da Silva. - 2016.
54 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2016.
"Orientação: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva,
Departamento de Química".

1. Ensino de Química. 2. Sequência didática. 3. Tabela
periódica. I. Título.

21. ed. CDD 371.12

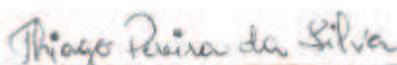
OZIEL BARBOSA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE
TABELA PERIÓDICA NUMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito para a obtenção do título de graduado
em Licenciatura Plena em Química.

Aprovada em: 13/12/16

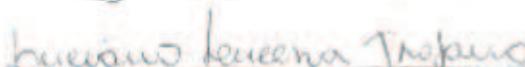
BANCA EXAMINADORA



Prof. M^e. Thiago Pereira da Silva - UFCG- CES- DQ
Orientador



Prof. Dra. Djanet de Fátima Oliveira - UEPB- CCT- DQ
Examinadora



Prof. Me. Luciano Lucena Trajano- UEPB- CCT- DQ
Examinador

CAMPINA GRANDE
2016

A Deus, por ser extremamente paciente e piedoso comigo.
A minha esposa e filho que foram companheiros em todas as horas.
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pela confiança e motivação.

A minha mãe (*in memorian*), embora fisicamente ausente, sentia sua presença ao meu lado, dando-me força.

Ao professor Me. Orientador Thiago Pereira, braço amigo durante todas as etapas deste trabalho.

Aos professores, por ter me ajudado a alcançar uma etapa importante de minha vida.

Aos profissionais da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, pela concessão de informações valiosas para a realização deste estudo.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria, e o conhecimento do Santo é prudência” (Provérbios 9.10).

RESUMO

Uma das questões centrais no tocante ao ensino da Química na atualidade é a construção de práticas educativas e de metodologias de ensino mais articuladas e conectadas com a realidade discente que contribua para minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no que se refere à aprendizagem dos conteúdos de Química. Alguns trabalhos de pesquisa tem revelado que os estudantes apresentam muitas dificuldades de aprendizagem em relação ao conteúdo de tabela periódica, devido à abordagem de ensino ser trabalhada a partir do modelo transmissão-recepção, onde os alunos aprendem de forma mecânica o conteúdo, memorizando as propriedades, símbolos, famílias, etc, o que torna o ensino descontextualizado, já que não se estabelece uma articulação entre a informação química com o contexto sociocultural do estudante. Logo, os alunos não são instigados a compreenderem a importância do estudo da tabela periódica a partir de situações práticas, o que pode não contribuir para se obter uma aprendizagem significativa. Este trabalho de pesquisa tem como objetivo construir e avaliar uma sequência didática numa perspectiva construtivista para o conteúdo de tabela periódica com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Salgado de São Félix-PB. Trata-se de uma pesquisa ação de natureza quali-quantitativa. O público alvo da pesquisa foram estudantes da primeira série do Ensino Médio. Como instrumento de coleta de dados foram aplicados questionários baseados na escala de Likert. Os dados foram organizados em gráficos e tabelas, sendo analisados à luz do referencial teórico em estudo. Os resultados revelam que a maioria dos estudantes avaliam de forma positiva a abordagem do ensino adotada pelo professor de Química. No que se refere à aplicação da sequência didática, observa-se que os estudantes se sentiram motivados e interessados pelo estudo, avaliando de forma positiva a proposta de ensino e revelando que ela contribuiu em sua aprendizagem. No entanto, percebe-se que eles sentiram dificuldades em responder as questões conceituais, evidenciando limitações para lidar com questões na forma de situações problemas.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Sequência Didática. Tabela Periódica.

ABSTRACT

One of the central issues regarding the teaching of Chemistry in reality is a construction of educational practices and teaching methodologies and articulations and connections with a student reality that contribute to minimize as difficulties faced by students that does not refer to learning the contents of Chemistry . Some research studies have revealed that students present many learning difficulties in relation to the contents of the periodic table due to the teaching approach to be worked from the transmission reception model, where students learn mechanically or content, memorizing Such as properties, symbols, families, etc., that make the teaching decontextualized, which do not refer to a link between chemical information and the socio-cultural context of the student. Therefore, students are not instigated by a periodic assessment study from practical situations, which can not contribute to meaningful learning. This research aims to build and evaluate a didactic sequence and a constructivist perspective for the contents of the periodic table with students of the 1st year of High School of a public school in the Municipality of São Félix-PB. This is a research activity of qualitative and quantitative quality. The target audience for the survey were students in the first year of high school. As a data collection instrument, questionnaires based on the Likert scale were applied. The data were organized in graphs and tables, were analyzed in light of the theoretical reference in the study. The results show that a majority of the students evaluated positively a teaching approach adopted by the professor of Chemistry. With regard to the application of the didactic sequence, it is observed that the students feel motivated and interested in the study, evaluating positively a teaching proposal and revealing that it contributes to their learning. Nevertheless, it is perceived that the feelings are difficult to answer like conceptual questions, evidencing limitations to handle problems in the form of problems.

Keywords: Chemistry Teaching. Following teaching. Periodic table.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: UM BREVE RESGATE HISTÓRICO E SUAS PERSPECTIVAS	12
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA NA PERSPECTIVA DOS DOCUMENTOS REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS.....	15
2.3 AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA.....	17
2.4 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA PERSPECTIVA DE DAVID AUSUBEL	19
2.5 O PAPEL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO PLANEJAMENTO ESCOLAR	22
3 METODOLOGIA	24
3.1 TIPO DE PESQUISA	24
3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA.....	25
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	25
3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA	25
3.5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO (ENSINO DE QUÍMICA TRABALHADO NA ESCOLA)	27
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PÓS (AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PELOS ALUNOS)	34
4.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES DE TABELA PERIÓDICA APLICADAS COM OS ALUNOS APÓS A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40
ANEXO	43
ANEXO A: SEQUÊNCIA DIDÁTICA	44
APÊNDICES	48
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE	49
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE	51
APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO COM QUESTÕES ESPECÍFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, homens e mulheres, nas mais diversas atividades cotidianas, deparam-se com a presença da Ciência e da Tecnologia. Seja nos processos de comunicação, no desenvolvimento de remédios ou no entendimento de novas doenças, no estudo de alimentos ou de novas formas de combustíveis, ambas cumprem um papel fundamental. Diante deste quadro o ensino de disciplinas relacionadas às Ciências Naturais, dentre elas a Química se tornam fundamentais. Sobre a necessidade dos indivíduos aprenderem Química na Educação Básica os PCN+ esclarece:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

O trecho evidenciado acima, extraído das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) nos evidenciam a importância do ensino de Química, o que nos direciona a necessidade de, enquanto docentes atuantes no Ensino Médio, pensar em estratégias de ensino que permitam que as aulas de Química sejam um espaço que “amplie horizontes culturais”, de autonomia e de “exercício da cidadania” e não um ambiente de apresentação de conteúdos que parecem não ter uma relação com os contextos, realidades e necessidades dos discentes.

Nesse sentido, muitos docentes, ao longo de sua trajetória profissional, percebem que um dos principais desafios dessa disciplina é promover uma relação entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos, de maneira que os conteúdos científicos sejam assimilados e que esta aprendizagem ocorra de maneira significativa. Concorde-se com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias quando ressaltam que:

Entende-se, no âmbito da área, que, de forma geral, o ensino praticado nas escolas não está propiciando ao aluno um aprendizado que possibilite a compreensão dos processos químicos em si e a construção de um conhecimento químico em estreita ligação com o meio cultural e natural, em todas as suas dimensões, com implicações ambientais, sociais, econômicas, ético-políticas, científicas e tecnológicas (BRASIL, 2006, p.107).

Um dos conteúdos fundamentais no Ensino de Química em que pode haver esta “estreita ligação” com o contexto sociocultural dos alunos, é o de Tabela Periódica. Nesse sentido, algumas pesquisas tem revelado que os estudantes apresentam algumas dificuldades de aprendizagem pelo fato de tal conteúdo ser um pouco abstrato (ABRAS et al, 2012). Um dos fatores que ocasiona tais dificuldades é a forma como este conteúdo é abordado nas aulas de Química, onde os alunos o aprendem de forma mecânica, memorizando as propriedades, símbolos, famílias, etc. (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). Na visão dos autores, esta metodologia baseada no modelo transmissão recepção, torna-se ineficiente, já que os alunos não são instigados a compreenderem a importância do estudo da tabela periódica a partir de situações práticas que estão dentro do seu contexto sociocultural.

Foi partindo deste panorama que se escolheu neste trabalho, construir e avaliar uma sequência didática no sentido de perceber como o seu uso pode contribuir e melhorar o ensino do conteúdo tabela periódica.

A sequência didática é definida como um termo bastante utilizado na área de educação, tratando-se como um procedimento seguido de passos, ou etapas ligadas entre si, que tem objetivo de contribuir para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente. Elas são planejadas e desenvolvidas, com objetivos de atingir determinados fins educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos (ZABALA, 1998).

Tal proposta didática privilegiou uma abordagem de ensino construtivista, a partir das concepções referentes à teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Trata-se de uma teoria cognitivista e construtivista que se baseia na ideia de que a mente do ser humano possui uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos. Moreira (2012), afirma que tal estrutura é continuamente diferenciada pela assimilação de novas informações (conceitos, proposições e ideias). Logo, estas ideias que são expressas de forma simbólica interagem de forma substantiva e não-arbitrária com aquele conhecimento que o sujeito já possui sobre um objeto de estudo. Na visão do autor, o termo substantiva significa dizer não-litera, ou seja, que tal aprendizagem não ocorre ao pé-da-letra. No que se refere ao termo não-arbitrária, significa afirmar que a interação não é com qualquer conhecimento prévio que o estudante apresenta, mas sim com um conhecimento relevante que esteja presente na estrutura cognitiva do estudante. Nesse sentido, para que ocorra aprendizagem significativa, é necessário se ter duas condições: a primeira é que o material deve ser potencialmente significativo e a segunda é que o estudante deve apresentar uma predisposição para aprender os conteúdos.

Desta forma, a presente pesquisa respondeu ao seguinte problema em estudo: É possível uma sequência didática construída a partir de uma abordagem construtivista contribuir na aprendizagem dos estudantes para o conteúdo de Tabela Periódica? Tal proposta é capaz de despertar interesse e motivação nos estudantes para a aprendizagem deste conteúdo? Os estudantes apresentaram algum tipo de dificuldade de aprendizagem a partir da aplicação da proposta de ensino?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Construir e avaliar uma sequência didática numa perspectiva construtivista para o conteúdo de tabela periódica com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Salgado de São Félix-PB.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar como tem sido trabalhado o Ensino de Química na escola antes da aplicação da proposta de ensino;
- Avaliar com os estudantes a proposta de ensino, no que se refere às metodologias empregadas, os recursos didáticos, a contextualização do conteúdo e a didática do professor;
- Verificar se a proposta contribui para despertar interesse e motivação pelo estudo da tabela periódica;
- Relatar se a proposta contribuiu na aprendizagem dos estudantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: UM BREVE RESGATE HISTÓRICO E SUAS PERSPECTIVAS

Para que se possa entender as perspectivas do ensino de Ciências no contexto atual, torna-se importante entender de que maneira a Ciência foi se constituindo enquanto uma disciplina escolar. Portanto, se buscará neste tópico, discutir como se deu o percurso histórico do ensino de Ciências no Brasil, destacando seus avanços e limitações.

Um primeiro elemento a se observar é que a presença do ensino de Ciências no âmbito escolar ocorreu a partir do século XIX. Ao se deter ao contexto desse século, observa-se que ele foi marcado pela busca do progresso, do desenvolvimento técnico-científico e pelos ideais da Modernidade, dentre os quais, o desejo de explicar os fenômenos não apenas a partir do senso comum, mas a partir de estudos, pesquisas, experimentos. Assim, observa-se que:

O novo espírito rejeitava, como imprópria, inadequada e equivocada, qualquer tentativa, para a solução de assuntos pertinentes à Sociedade Humana, de recurso à intervenção de entidades sobrenaturais ou de resignação às condições vigentes, na expectativa de uma vida futura melhor e mais justa. Era convicção generalizada, e vitoriosa, de que os fenômenos sociais, como os físicos, químicos e biológicos, seriam passíveis de abordagem metodológica científica. Embora de maior complexidade e grande generalidade, a natureza estritamente humana dos fenômenos sociais significava, portanto, que seu estudo analítico e seu encaminhamento deveriam ser obra exclusiva do Homem, dispensando, assim, necessariamente, a subordinação dos assuntos sociais a justificativas teológicas e metafísicas (ROSA, 2012, p.16).

Esta nova contextura abre espaço para que a Ciências passe a integrar o conjunto das disciplinas escolares que antes era restrito as línguas clássicas e a Matemática. Como ressalta Konder (1998), a Revolução Industrial fez com que a ciência e a tecnologia se tornassem importantes, inclusive, para a economia das sociedades o que permitiu que a Ciência galgasse o seu espaço na escola, ocorrendo, também, a “criação de unidades escolares autônomas em áreas como a Física, a Química e a Geologia e com a profissionalização de indivíduos para ensinar estas áreas” (KONDER, 1998, p.32).

Segundo Barbosa (2014), o desenvolvimento da ciência e tecnologia no mundo e em particular no Brasil, vem exercendo e continua exercendo uma grande influência no Ensino de Ciências. Nesse contexto pode-se afirmar que o ensino de ciências vem passando por grandes

transformações ao longo dos anos, e novas perspectivas vem sendo incorporadas dentro deste estudo. Segundo Delizoicov e Angotti (1990 *apud* NASCIMENTO *et al* 2010, p.232):

A partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o ensino de ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente.

Nesse sentido, era necessário romper com visões que superassem as estratégias de ensino que se baseavam na apropriação dos produtos da ciência, logo as atividades educacionais tinha o intuito de possibilitar aos estudantes um conhecimento construído dentro de uma abordagem de ensino construtivista, valorizando os conhecimentos prévios, sob o auxílio do professor, para que assim se construísse conhecimentos sobre os fenômenos que estão á sua volta e de tal forma que eles pudessem relacioná-los com suas próprias formas de interpretar o mundo a sua volta (CARVALHO e GIL PÉREZ 1992 *apud* NASCIMENTO *et al*, 2010).

Recortando a discussão para o ensino de Ciências no Brasil cabe ressaltar que “o ensino de Ciências Naturais tem sido desenvolvido a partir de diferentes propostas educacionais, que se sucedem de longas décadas como elaborações teóricas que acabam se expressando nas salas de aula” (MARIANO, 2014, p.9). De início, observamos que essas diferentes propostas educacionais e olhares para o ensino de Ciências no Brasil remetiam ao próprio contexto histórico em que estavam situadas. Nesse sentido, um dos momentos importantes para evidenciar estas modificações remete aos anos 1960. Assim, vemos que:

Até o início dos anos 1960 havia no Brasil um programa oficial para o ensino de ciências, estabelecido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do MEC. Nesse período, a mais significativa busca por melhorias no ensino de ciências em âmbito nacional foi a iniciativa de um grupo de docentes da Universidade de São Paulo, sediados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que se dedicou à elaboração de materiais didáticos e experimentais para professores e cidadãos interessados em assuntos científicos (NASCIMENTO *et al*, 2010, p.228).

No que se refere aos anos 1970, um dos acontecimentos significativos no ensino das Ciências foi à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (5692/1971). De acordo com Konder (1998, p.43), a referida legislação “norteou as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período. [...], revestiram-se (as Ciências) de um caráter mais instrumental, dentro do contexto do então 2º grau profissionalizante”. Acrescenta-se ainda que:

Em 1974 foi criado, na Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, um programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática [integradas] sob patrocínio da Organização dos Estados Americanos e do Ministério de Educação do Brasil (KONDER, 1998, p.43).

Cabe destacar que no contexto dos anos 1970 as Ciências tiveram as suas cargas horárias reduzidas tendo em vista a ênfase dada nesse momento a um ensino profissionalizante em virtude da interferência do tecnicismo, até que nos anos 1980 essa perspectiva de Ciências neutra e instrumental começou a ser questionada e a se buscar um ensino crítico como observa-se no trecho que segue:

A partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o ensino de ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990 *apud* NASCIMENTO et. al, 2010, p.232).

Ressalta-se que no período da década de 90, houve necessidade de incorporar com mais intensidade as relações que existem entre a ciência, a tecnologia e os fatores de ordem socioeconômicos, com o intuito de criar condições para os estudantes adquirirem uma postura crítica e investigativa acerca dos conhecimentos científicos e tecnológicos, buscando relacioná-los aos comportamentos do homem diante aos aspectos da natureza (MACEDO, 2004 *apud* NASCIMENTO et al, 2010).

Por volta da década de 2000, muitas discussões ocorreram em torno da educação científica, com o intuito de dar maior ênfase a alfabetizar os indivíduos, buscando conscientizá-los acerca de sua responsabilidade social e ambiental. Nesse sentido, haveria necessidade do ensino de ciências tratar de questões referentes à formação da cidadania, levando em consideração as visões de mundo que esses sujeitos apresentam, questionando sua confiança nas instituições e no poder de pessoas e grupos, buscando fazer com esse sujeitos avaliassem seu modo de vida pessoal e coletivo, analisando previamente as conseqüências

geradas pelas decisões tomadas, como também suas ações no âmbito coletivo (NASCIMENTO *et al*, 2010).

Mesmo diante da incorporação de novas abordagens para a melhoria do ensino de ciências nas escolas, observa-se que ainda existe certo distanciamento entre os pressupostos educacionais no ensino de ciências e a necessidade de incluí-los em sala de aula, o que está relacionado a uma complexa relação epistemológica entre o que são ideias científicas e os pressupostos da educação científica, ou seja, há necessidade de saber diferenciar um conhecimento científico de um saber escolar. O que observamos é que os professores apresentam muitas dificuldades em romper com concepções puramente positivistas da ciência, além de uma concepção autoritária de ensino aprendizagem como acumulação de ideias prontas e acabadas, que continuam presentes em suas práticas educativas. Além disso, existem carências em torno da sua formação geral, científica e pedagógica, além das condições das inadequadas condições do trabalho docente, as determinadas políticas educacionais fundamentadas em princípios que contradizem e não contribuem para a formação crítica dos indivíduos (HODSON, 1986; NASCIMENTO, 2009 *apud* NASCIMENTO *et al*, 2010).

Apresentado uma breve discussão acerca do ensino de Ciências, se torna importante para o entendimento da temática desta pesquisa, trazer reflexões sobre o ensino de Química nos dias atuais, enfatizando o que os documentos referenciais discutem sobre a referida disciplina.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA NA PERSPECTIVA DOS DOCUMENTOS REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS.

No contexto atual do ensino de Química tem, como foi mencionado anteriormente, tem se buscado apresentar os conteúdos articulando com as questões sociais, culturais, econômicas e históricas. Tal fato se justifica pela própria importância que os conhecimentos na área da Química possuem para o entendimento de questões na/da sociedade atual. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirma que: “A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político” (BRASIL, 2009, p.30).

Dentre as contribuições que se espera do ensino de Química para a sociedade, ressalta-se o desenvolvimento nos discentes de questionar, por exemplo, as informações veiculadas

pela mídia acerca de determinadas questões referentes à poluição das águas, do ar, do solo, etc. Nesse sentido, o documento curricular citado anteriormente acrescenta que:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (BRASIL, 2009, p.30).

Além de evidenciar a importância do ensino da Química, os Parâmetros Curriculares evidenciam as competências que se espera que os alunos desenvolvam nessa disciplina, aos quais se destacam:

- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
- Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
- Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia (BRASIL, 2009, p.39).

Além do disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais podemos enfatizar, também, algumas questões presentes nas Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) que ressalta a importância de considerar as vivências individuais dos alunos e a sociedade em relação ao mundo, havendo a necessidade de se compreender as questões referentes à ciência e da tecnologia. Uma questão que chama atenção referente ao documento, é como o ensino de Química deve ser trabalhado na sua fase inicial. De acordo com as orientações:

No início do estudo da Química, é importante apresentar aos alunos fatos concretos, observáveis e mensuráveis acerca das transformações químicas, considerando que sua visão do mundo físico é preponderantemente macroscópica. Nessa fase inicial, a aprendizagem é facilitada quando se trabalha com exemplos reais e perceptíveis (BRASIL, 2002, p.94).

Além dos PCN e dos PCN+, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias também apresentam considerações acerca do ensino da Química. De acordo com as orientações

No âmbito da área da Educação Química, são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens dos conteúdos químicos, extrapolando a visão restrita desses, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas (BRASIL, 2002, p.117).

Percebe-se nos três documentos citados a ênfase na necessidade de articular os conteúdos ministrados em sala de aula com os contextos sociais dos discentes e de romper com uma perspectiva de ensino que visa apenas à mera transmissão de um conteúdo sem criticidade e sem problematização do mesmo. Mudar estas abordagens, torna-se importante para se romper com um ensino baseado no modelo transmissão recepção, muito presente nas escolas brasileiras, onde tem contribuído para ocasionar uma série de dificuldades de aprendizagem no ensino desta disciplina, o que será discutido a seguir.

2.3 AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

Embora os documentos curriculares apresentados anteriormente, evidenciem a necessidade de construir um ensino de Química articulado com a realidade discente, que seja capaz de questionar informações e de ajudar os indivíduos a se desenvolverem enquanto cidadãos, ainda existem muitos resquícios de um ensino baseado no modelo transmissão recepção, nas práticas pedagógicas desenvolvidas na referida disciplina.

Uma das primeiras questões que interferem na aprendizagem da Química (e, também de outras disciplinas) é questão da motivação. No caso da disciplina em foco este problema se torna ainda mais evidente tendo em vista que, muitas vezes, os alunos não conseguem perceber ou o docente não fornece subsídios para que os discentes compreendam a importância da Química no contexto atual a partir dos conteúdos ministrados em sala de aula. Nesse sentido,

Com relação à motivação, em geral, a etapa de formação no Ensino Médio coincide com a adolescência dos estudantes. Nessa fase, devido ao próprio desenvolvimento pessoal, eles começam a estabelecer suas próprias metas e preferências e adotar atitudes que nem sempre favorecem o aprendizado. Há professores que implicitamente crêem que a motivação é uma responsabilidade exclusiva do estudante. Essa “desmotivação”, segundo esse modelo implícito, é devido à falta de interesse e/ou de esforço intelectual e/ou de um descaso na formação no Ensino Fundamental. Entretanto, nem

sempre a motivação é responsabilidade do estudante, pode ser também um resultado do processo educativo vivenciado pelo estudante (SILVA; NUÑEZ, 2007, p.04).

Como grande parte das disciplinas que compõem a grande curricular, o ensino de Química tem a sua aprendizagem comprometida por questões como a motivação, mas também apresenta questões específicas em relação aos conteúdos ministrados como se pode observar na fala de Pozo e Crespo (2009, p.141), ao afirmar que as dificuldades de aprendizagem no ensino de Química estão relacionadas em linhas gerais as seguintes características:

Concepção contínua e estática da matéria, que é representada como um todo indiferenciado; Indiferenciação entre mudança física e mudança química; Atribuição de propriedades macroscópicas a átomos e moléculas; Identificação de conceitos como, por exemplo, substância pura e elemento; Dificuldades para compreender e utilizar o conceito de quantidade de substância. Dificuldades para estabelecer as relações quantitativas entre massas, quantidades de substância, número de átomos, etc. Explicações baseadas no aspecto físico das substâncias envolvidas quando se trata de estabelecer as conservações após uma mudança da matéria. Dificuldades para interpretar o significado de uma equação química ajustada (POZO; CRESPO, 2009, p. 141).

Neste sentido, entende-se que a falta de motivação e as dificuldades de assimilação de alguns conceitos como foi descrito anteriormente, além da persistência dos professores em utilizar as formas tradicionais de ensino no âmbito da Química, são fatores que tem contribuído para intensificar mais ainda tais dificuldades.

Segundo Kempa (1991 *apud* SILVA JÚNIOR et al, 2012), estas dificuldades podem estar relacionadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade dos professores darem significado aos conceitos que os estudantes deverão aprender; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser assimilada e a capacidade do sujeito para organizar e conseguir processar informações; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais aos discorrerem sobre o ensino da Química evidenciam a persistência dos professores em continuar adotando um modelo de ensino tradicional, tendo por base a ênfase exagerada de conceitos, definições, regras, equações matemáticas, etc, que ficam totalmente distanciadas do contexto sociocultural do discente (BRASIL, 1999).

No que se refere ao estudo as dificuldades de aprendizagem no conteúdo de tabela periódica, Gódoi et al (2010) afirma que os alunos têm dificuldades em entender as

propriedades periódicas e como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Muitas vezes percebe-se que eles não são bem preparados para saber utilizar a tabela, o que acaba decorando as informações presentes nela. Dessa forma, o autor afirma que a Tabela Periódica não é apenas um conjunto de elementos que traz características e que precisa ser consultada para responder exercícios, nem muito menos decorada a fim de saber o nome de todos os elementos. Entende-se que ela deve ser um recurso de auxílio para consultas constantes, precisando também ser interpretada, sendo necessário aproximar os conceitos à linguagem dos alunos, trazendo situações que possibilitem entender o seu estudo a partir do contexto sociocultural dos sujeitos.

A partir das ideias até aqui apresentadas, observa-se que é necessário que o professor possa buscar minimizar tais dificuldades, construindo práticas educativas que possam despertar interesse motivação dos alunos pela ciência química, além de contribuir para gerar uma aprendizagem significativa no que se refere à construção de ideias e assimilação dos conceitos científicos.

2.4 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA PERSPECTIVA DE DAVID AUSUBEL

Além de evidenciar alguns aspectos acerca do Ensino de Ciências e do ensino de Química na perspectiva dos documentos referenciais, se torna pertinente apresentar algumas considerações acerca do conceito de Aprendizagem Significativa adotado neste trabalho. A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi desenvolvida por David Ausubel e remete a compreensão de que:

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 idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p.2).

E ainda acrescenta:

O conceito central da teoria de Ausubel é o de **aprendizagem significativa**, um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação **interage** com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de

"conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2009, p.8. Grifos do autor).

A partir destas ideias, é possível compreender que a aprendizagem significativa se refere à construção de um conhecimento alicerçado em informações que o aluno já detém acerca de algo, o que leva em consideração os seus conhecimentos prévios. A aprendizagem significativa toma como de partida, não qualquer conhecimento aleatório que o aluno possua, mas um conhecimento que possui uma conexão com a nova informação que se deseja agregar. Nesse sentido, a aprendizagem significativa vai de contra a uma perspectiva memorística e tradicional de educação que se encontra alicerçada apenas no exercício da memorização de informações, conceitos e fórmulas. Esta aprendizagem significativa propõe considerar aquilo que o/a aprendiz já conhece para relacioná-lo ao novo conhecimento, conferindo-lhe significado.

Dessa forma, compreende-se que “aquilo que o aluno já sabe” é denominado na perspectiva de Ausubel como “elemento subsunçor”. A esse respeito Moreira afirma que :

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (MOREIRA, s/d, p.02).

Percebemos, então, que o elemento central da aprendizagem significativa é a construção de um novo conhecimento a partir de pontos de ancoragem anteriores, de conhecimentos prévios ou dos elementos subsunçores na linguagem de Ausubel. Este elemento subsunçor marca, por exemplo, a diferenciação entre aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica tendo em vista que a aprendizagem mecânica é compreendida “como sendo aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos” (MOREIRA, 2009, p.10).

Frente ao exposto, compreende-se que a aprendizagem significativa remete a existência de um conhecimento prévio que serve de ancoragem para que novas informações sejam agregadas e ampliadas. Dessa forma:

[...], o conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes “se ancoram” em conhecimentos especificamente relevantes

(subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Novas idéias, conceitos, proposições, podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras idéias, conceitos, proposições, especificamente relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito e funcionem como pontos de “ancoragem” aos primeiros (MOREIRA, 2009, p.48).

Na busca de uma aprendizagem significativa, o professor deve fazer uso de materiais potencialmente significativos que são elementos a partir dos quais os alunos conseguem fazer conexões entre o que já conhecem e um novo conhecimento. Ao evidenciar, por exemplo, um debate inicial sobre o estudo da tabela periódica, pode apresentar um copo com água, para levantar quais as concepções prévias que os estudantes trazem sobre conceitos referentes aos elementos químicos presentes na composição da água, em qual período e grupo encontra-se tais elementos químicos, qual a configuração eletrônica, etc. Nesse sentido, um material torna-se potencialmente significativo, quando a partir dele o professor consegue levantar os seus conhecimentos prévios, ou seja, os elementos subsunçores e consegue agregar um novo conhecimento as suas estruturas cognitivas.

A aprendizagem significativa toma como referência dois tipos de mecanismos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Segundo os teóricos cognitivistas como Ausubel, a estrutura cognitiva é dinâmica, o que ocasiona uma organização hierárquica dos conteúdos que são aprendidos pelos estudantes (MOREIRA, 2006). Neste sentido, a ocorrência desse processo leva a diferenciação progressiva do conceito subsunçor, o que permite ao estudante transformar o conhecimento prévio em conhecimento potencialmente significativo em sua estrutura cognitiva, onde o aprendizado ocorre do geral até o particular, num processo hierarquizado. Por outro lado quando novas informações são assimiladas, elementos existentes na estrutura cognitiva podem assumir novos significados, se reorganizando na estrutura cognitiva. Desta forma, Ausubel chama esta nova recombinação de conceitos de reconciliação integrativa, ou seja, o aluno possui como ponto de partida os conceitos particulares (já aprendidos) e passa a estabelecer novas relações com o mais geral, pelo mecanismo ascendente (NUÑEZ e RIBEIRO, 2004).

Nesse sentido, trabalhar uma proposta de ensino que leve em consideração os conhecimentos prévios dos discentes, a organização das atividades por etapas aumentando o seu grau de complexidade, levando em consideração o uso de uma diversidade de estratégias metodológicas e recursos didáticos que ajudem a potencializar o ensino, torna-se um fator de extrema importância na tentativa de construir uma aprendizagem significativa nos estudantes.

A seguir serão apresentadas algumas considerações sobre o papel das sequências didáticas no planejamento escolar.

2.5 O PAPEL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO PLANEJAMENTO ESCOLAR.

No contexto atual, percebe-se um esforço no sentido de tornar os discentes não apenas expectadores do processo educativo como outrora, mas de colocá-los enquanto sujeitos partícipes deste processo que interage, problematiza e reflete juntamente com o professor e colegas de sala acerca dos encaminhamentos dos debates e conteúdos evidenciados. Nesse sentido, a sequência didática se incorpora como uma peça chave nesse processo tendo em vista que apresenta a possibilidade de evidenciar uma diversidade de atividades que contemplam as diversas formas de aprender dos discentes, como evidencia Zabala (1998) ao afirma que:

O professor deve deixar de simplesmente transmitir conhecimento para assumir o papel de criador de situações estimulantes, e as sequências didáticas contribuem para isso. Para si próprio e seus alunos (LEAL, 2013. p, 17).

Segundo Dolz et al (2004), o trabalho com sequência didática pressupõe em uma elaboração de um conjunto de atividades pedagógicas de maneira planejada e interligadas entre si, para ensinar um conteúdo etapa por etapa.

Nesse sentido, se constitui como um desafio ao trabalhar com a sequência didática, o estabelecimento de quais atividades irão compor essa sequência, o que requer por parte do professor diálogo com os discentes e um reconhecimento das maneiras de aprender desses indivíduos. Assim,

Por tudo o que vimos a respeito destas sequências, a exemplo das didáticas, não nos interessa preliminarmente tanto a forma em que se desenvolve cada uma das atividades, mas esclarecer sua inserção ou não no conjunto de atividades, uma vez determinadas suas características. O que convém é examinar o sentido total da sequência e, portanto, o lugar que ocupa cada atividade e como se articula e estrutura nesta sequência, com o objetivo de prever quais são as atividades que é preciso modificar ou acrescentar (ZABALA, 1998, p.78).

No caso do ensino de Química as sequências didáticas se apresentam como uma possibilidade para que o docente apresente atividades que chamem a atenção dos alunos para

a aplicabilidade da referida disciplina no cotidiano e, ao mesmo tempo, torná-los partícipes do processo educativo. Para tanto, é necessário que o professor planeje a sua ação.

Um planejamento de uma sequência didática pressupõe em uma definição clara dos objetivos que se pretende alcançar com tais atividades. O seu desenvolvimento é descrito por inúmeras etapas, considerando sempre a discussão coletiva, a motivação, bem como a exibição de materiais didáticos com auxílio de multimídia e também aulas expositivas com o intuito de obter um referencial teórico para os alunos (LEAL, 2013).

Um aspecto que é de fundamental importância quando se trabalha com a sequência didática é a criação de situações com textos que permitam os alunos reproduzir com detalhes uma situação de maneira sólida, com atenção para o processo de relação entre produtores e receptores. (OLIVEIRA, 2007 *apud* MARCUSCHI, 2002). A motivação para a aprendizagem não provém da sequência em si, mas do modo como ela está sendo apresentada. A maneira de apresentá-la, o tipo de atividade estabelecida pelo professor e o aluno, os exemplos utilizados, o grau de identificação do conteúdo são maneiras que o professor pode utilizar para despertar o interesse pela aprendizagem do aluno (ZABALA 1998).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Este trabalho se situa no âmbito da investigação exploratória que pode ser entendida como uma pesquisa que “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícitos ou a construir hipóteses” (GIL, 2002, p.41). Neste contexto, se recorreu a este tipo de abordagem para tentar explicitar aspectos acerca do uso das sequências didáticas enquanto uma estratégia de ensino que poderá ajudar a compreender como os estudantes assimilaram o conteúdo de tabela periódica.

Do ponto de vista de sua abordagem, ela pode ser caracterizada como uma pesquisa quali-quantitativa. Dal-Farra e Lopes (2013) apresentam contribuições da pesquisa quali-quantitativa para a área da educação afirmando que,

[...] a conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da Educação. Minimizando possíveis dificuldades na conjugação de práticas investigativas quantitativas e qualitativas, tais pesquisas podem produzir resultados relevantes, assim como podem orientar caminhos promissores a serem explorados por pesquisadores e educadores. Diante da riqueza oriunda de práticas de cunho qualitativo, e das possibilidades de quantificação de inúmeras variáveis que podem ser analisadas na esfera da Educação, há um amplo leque de caminhos investigativos a serem explorados na realização de pesquisas que envolvam os processos de ensino e aprendizagem [...]. (DAL-FARRA e LOPES, 2013, p. 67)

Desta forma, o presente estudo pode ser classificado como sendo ainda uma pesquisa-ação, já que o pesquisador atuou na turma *locus* da pesquisa, o que evidencia o envolvimento com a turma e com o espaço onde foi aplicada a proposta de ensino.

No que se refere à importância da pesquisa-ação, destaca-se que,

a pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. [...] O processo de pesquisa-ação envolve o planejamento, o diagnóstico, a ação, a observação e a reflexão, num ciclo permanente. (FONSECA, 2002, p. 34)

3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada no município de Salgado de São Félix-PB, totalizando 29 alunos do 1º ano do Ensino Médio. A escolha das referidas turmas se deu pelo fato do pesquisador atuar enquanto docente na referida instituição de ensino e pela percepção das dificuldades que os discentes das duas turmas possuíam em relação ao conteúdo Tabela Periódica.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Em um primeiro momento foi elaborado e aplicado um questionário prévio contendo 7 questões que discutia acerca do ensino de Química na escola *locus* da pesquisa. Este questionário foi respondido por 29 alunos. Esta primeira fase foi fundamental para que se pudesse diagnosticar como o ensino de Química está sendo empregado na turma selecionada para a pesquisa.

Por fim, aplicou-se um questionário pós contendo 3 questões, para que os estudantes avaliassem a proposta de ensino, onde foi respondido por 28 sujeitos. Estes dois primeiros questionários foram desenvolvidos a partir da Escala de Likert. Trata-se de um instrumento de coleta de dados que se caracteriza por apresentar uma escala de cinco itens, das quais os sujeitos participantes da pesquisa, optam por uma resposta. Os itens que compõem esta escala são: concordo totalmente, concordo, sem opinião, discordo e discordo totalmente (AMARO et al, 2005).

Também foi aplicado um questionário contendo 7 questões na forma de situações problemas para avaliar a aprendizagem dos estudantes, que foram extraídas de livros didáticos e provas de exames.

Os questionários utilizados como instrumento de coleta de dados constam nos apêndices deste trabalho de pesquisa.

3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados foram organizados em gráficos, elaborados no Excel e em seguida comentados e articulados com os referenciais teóricos da área de estudo.

3.5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA

A sequência didática ‘Os elementos Químicos em nosso cotidiano’ foi retirada do Portal do Professor do Ministério da Educação, que se encontra disponível no link: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33446>>.

Nesse sentido, foi feita algumas adaptações em busca de cada vez melhorar a abordagem do conteúdo de tabela periódica, buscando contextualizar a proposta e utilizando uma diversidade de estratégias metodológicas e recursos didáticos. Esta proposta foi aplicada durante cinco semanas, utilizando três aulas por semana, totalizando 10 (dez aulas).

A proposta trabalhou com o tema: Tabela Periódica, tendo como objetivos de aprendizagem: • Identificar os elementos químicos encontrados na natureza; • Identificar as características dos elementos químicos citados no decorrer da aula; • Trabalhar a definição de número atômico, símbolo, grupo, período, massa atômica e distribuição eletrônica; • Discutir a origem da tabela periódica.

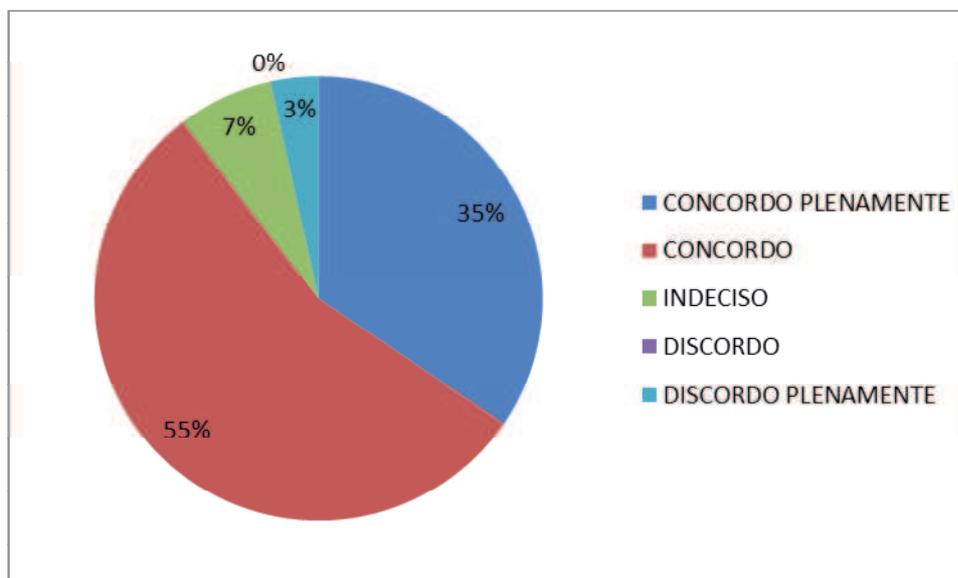
As etapas da sequência didática estão descrita nos anexos deste trabalho de pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO (ENSINO DE QUÍMICA TRABALHADO NA ESCOLA)

Na primeira pergunta, os alunos foram questionados se a Química trabalhada pelo professor em sala de aula contribui para entender a importância no dia a dia e a sua aplicabilidade na sociedade. A figura 1 apresenta a opinião dos discentes para essa questão.

Figura 1 - Opinião dos estudantes em relação a se o Ensino de Química contribuiu para entender a sua aplicação na sociedade



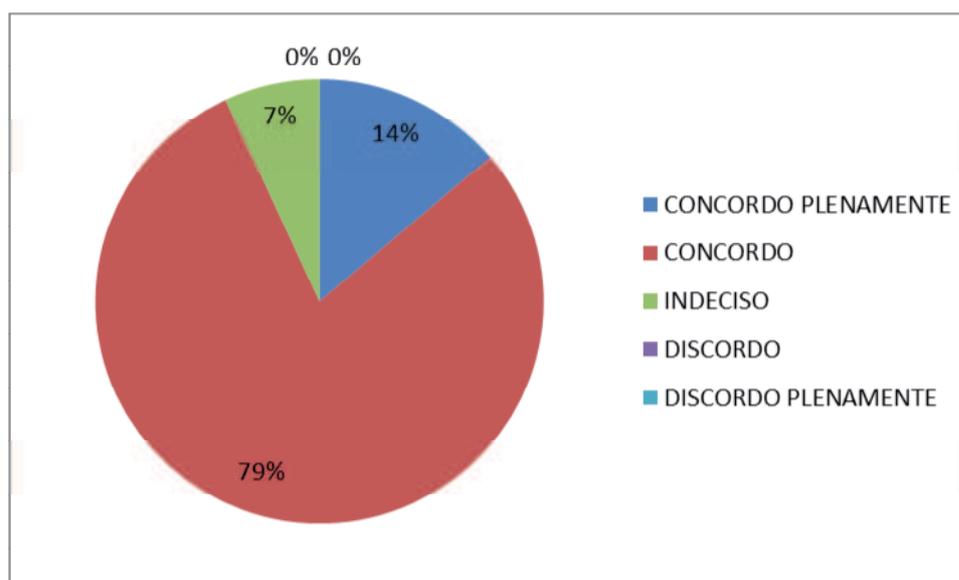
Fonte: Própria (2016)

Observando a Figura 1 verifica-se que 55% dos discentes afirmaram concordar com a assertiva de que o ensino de Química ministrado pelo professor contribui para o entendimento da importância da disciplina. 35% afirmaram concordar plenamente. 7% ficaram indecisos e 3% discordaram plenamente. Os dados nos permitem perceber que na turma *lócus* da pesquisa, grande parte dos sujeitos afirmam que os professores trabalham o ensino de Química, buscando articular os conceitos com o seu contexto sociocultural. Neste sentido, entende-se que a Química trabalhada nesta escola, não remete a uma disciplina desprovida de significado e de sentido, mas que se faz presente em diversas situações do cotidiano, sendo imprescindível, para se entender a sua aplicação na sociedade.

A percepção por parte dos alunos de que a Química possui uma aplicabilidade no cotidiano é um dos elementos centrais para a construção de um ensino que seja significativo e que possa contribuir para a constituição do indivíduo enquanto cidadão como dispõe os documentos referenciais curriculares (PCN, PCN + e OCNEM) mencionados nos referenciais teóricos deste trabalho de pesquisa. (BRASIL, 1998; BRASIL, 2002; BRASIL, 2006).

Além do questionamento evidenciado, outro elemento que foi abordado no questionário pré-teste foi se os conteúdos ministrados em sala de aula vêm sendo trabalhados mantendo uma relação entre os conceitos científicos e o contexto sociocultural dos estudantes. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos.

Figura 2 - Opinião dos estudantes em relação a presença da contextualização nas aulas de Química



Fonte: Própria (2016)

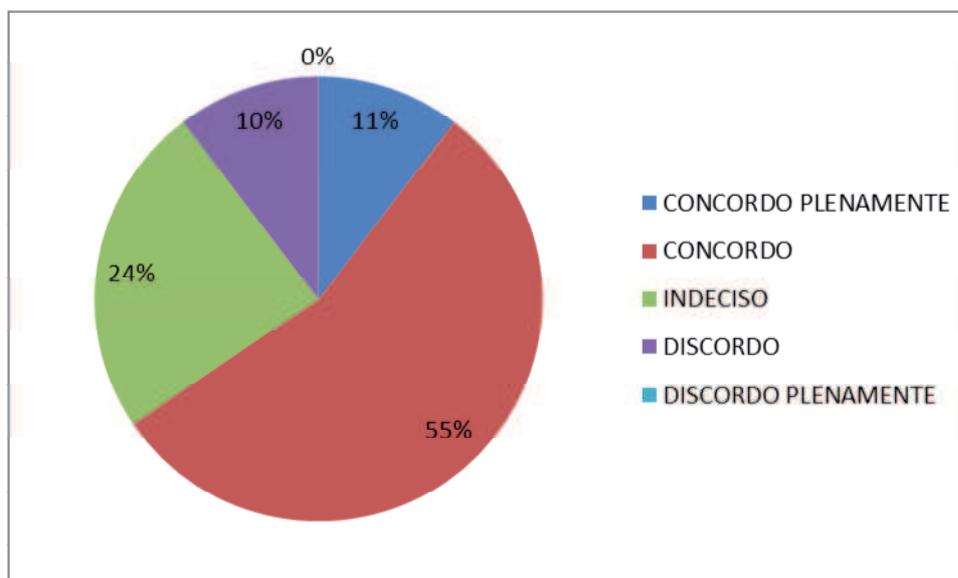
Dos alunos participantes da pesquisa, 79% afirmaram que concordam com o fato de que o professor tem estabelecido uma relação entre os conceitos científicos e o contexto sociocultural dos alunos e 14% mencionaram que concordam plenamente. Apenas 7% ficaram indecisos. O estabelecimento de uma relação entre os conceitos científicos e o contexto sociocultural dos discentes é uma das questões centrais apontadas pelos PCN, PCN+, OCNEM e as pesquisas em Ensino de Química como possibilidade para melhorar o ensino de Química nas escolas.

Estabelecer conexões entre os conceitos científicos e o contexto sociocultural, se constitui como uma necessidade para que o aluno entenda que a Química faz parte do seu cotidiano e não é uma disciplina distante de suas realidades, tornando-se algo desnecessário. Como foi mencionado na parte teórica deste trabalho, um dos elementos que muitas vezes levam os discentes a ter certo desinteresse por esta disciplina é o fato de não conseguir estabelecer conexões com as realidades vivenciadas. Um dos elementos centrais no processo de ensino e aprendizagem é a motivação tanto por parte do discente como dos docentes e uma das maneiras de promover essa motivação é estabelecer uma conexão entre o que se aprende em sala de aula e a realidade cotidiana, principalmente no tocante aos conceitos científicos.

Corroborando com estes resultados, Santos e Schnetzler (1996), afirmam que o objetivo do ensino de química deve ser de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade do professor buscar vincular o conteúdo trabalhado com o contexto sociocultural do aluno.

Outro elemento central no aprendizado da Química, além da motivação é o rompimento com uma perspectiva de ensino tradicional que está relacionado ao uso de um modelo de ensino baseado na memorização de fórmulas e conceitos. Nesse sentido, procurou-se saber dos discentes se o ensino de Química que estava sendo trabalhado na escola priorizava apenas a memorização de conceitos, fórmulas, nomenclaturas, cálculos matemáticos e regras. A Figura 3 apresenta os resultados obtidos.

Figura 3 - Opinião dos estudantes em relação à se a metodologia de ensino adotada pelo professor de Química foi baseada no modelo transmissão recepção.



Fonte: Própria (2016)

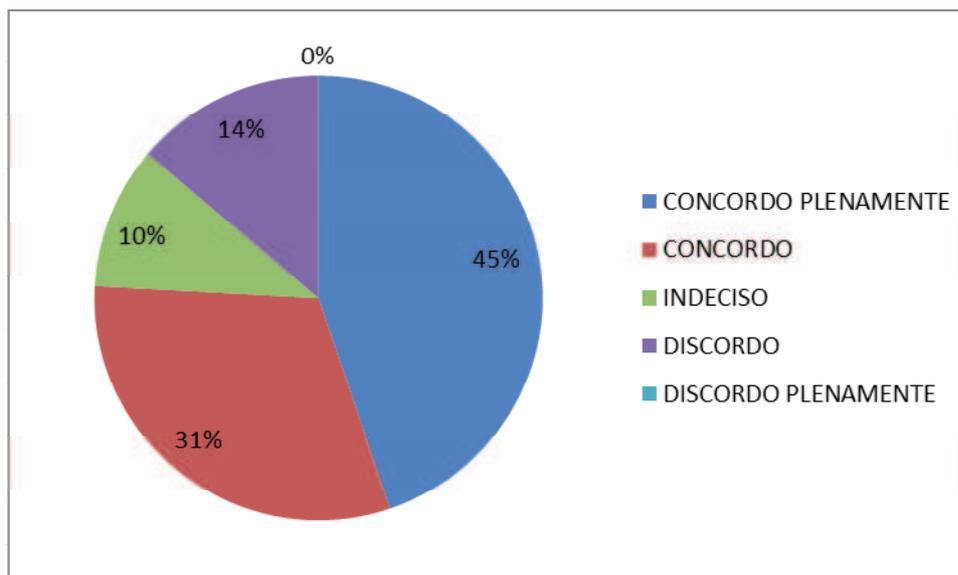
De acordo com a Figura 3, percebe-se que 55% dos discentes concordaram e 11% concordam plenamente, que o ensino de Química ministrado na turma pesquisada ainda está pautado numa perspectiva memorística, onde percebe-se que mesmo mediante as perspectivas descritas pelos documentos referenciais curriculares e os avanços na área do ensino da referida disciplina, ainda existem resquícios de um ensino tradicional que não privilegia um ensino crítico e contextualizado e, em certos casos, pode contribuir para que os discentes elaborem a percepção da Química enquanto uma disciplina “chata”, “cansativa”, “complexa”, “desprovida de sentido”. 24% ficaram indecisos e 10% discordaram.

Corroborando com estes resultados, os PCN apresentam a forma de abordagem do ensino de Química empregada nas escolas na sociedade contemporânea, afirmando que este :

[...] tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas. Transforma-se, muitas vezes, a linguagem Química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de “regrinhas”, que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes (BRASIL, 1999, p. 32).

Mediante os resultados expostos até o momento, verificou-se que a maneira como o ensino de Química é conduzido pelo professor contribui diretamente para que o aluno tenha ou não interesse pela disciplina. Assim, buscou-se em seguida diagnosticar se o ensino de Química ministrado pelo professor, estava contribuindo para que eles se sentissem motivados em aprender e gostar da referida disciplina. A figura 4 apresenta os resultados obtidos.

Figura 4 - Opinião dos estudantes em relação a se houve motivação pelo nas aulas de Química ministradas pelo professor



Fonte: Própria (2016)

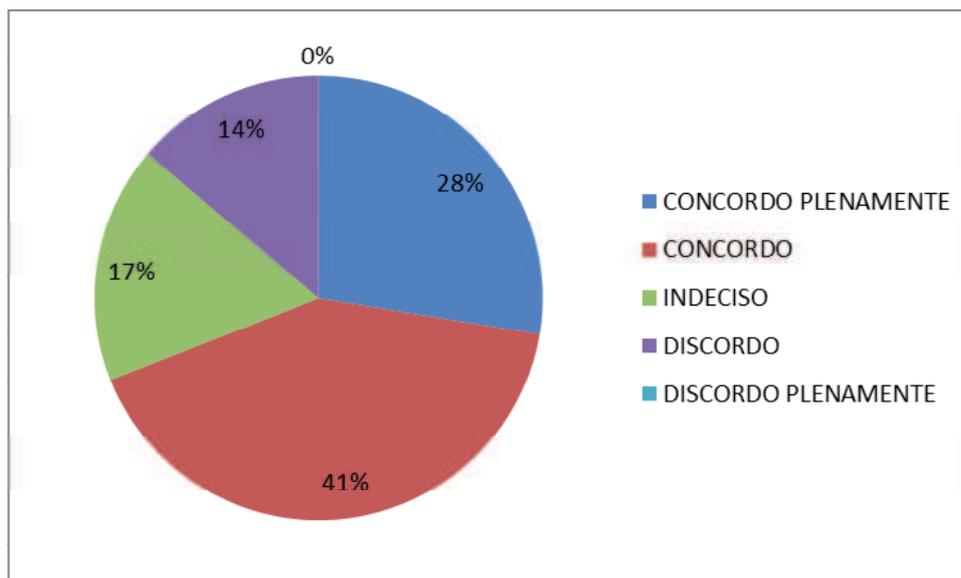
Observa-se, na Figura 4, que 45% dos estudantes afirmaram que concordam plenamente que o ensino de Química tem motivado e 31% concordam. Porém, observamos que em relação as questões anteriores ocorreu um aumento do número de alunos que discordaram da assertiva (14%) e que se sentiram indecisos (10%).

Um dos elementos que podem contribuir para que os 14% dos sujeitos pudessem avaliar o ensino desta forma, é a persistência da perspectiva memorística evidenciada na figura anterior. Torna-se, então, importante que os professores possam repensar o ensino de Química, buscando incorporar uma abordagem de ensino contextualizada, construtiva e reflexiva.

Portanto, entende-se que é necessário, superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1999, p. 241).

Em seguida, os alunos foram questionados, se o professor de Química utiliza várias estratégias de ensino como aulas dialogadas, experimentos, jogos didáticos, tecnologias, entre outros, tornando o ensino da referida disciplina mais agradável. A figura 5, apresenta os resultados obtidos nesta análise.

Figura 5 - Opinião dos estudantes em relação a se o professor utiliza várias estratégias e recursos didáticos para tornar as aulas agradáveis.



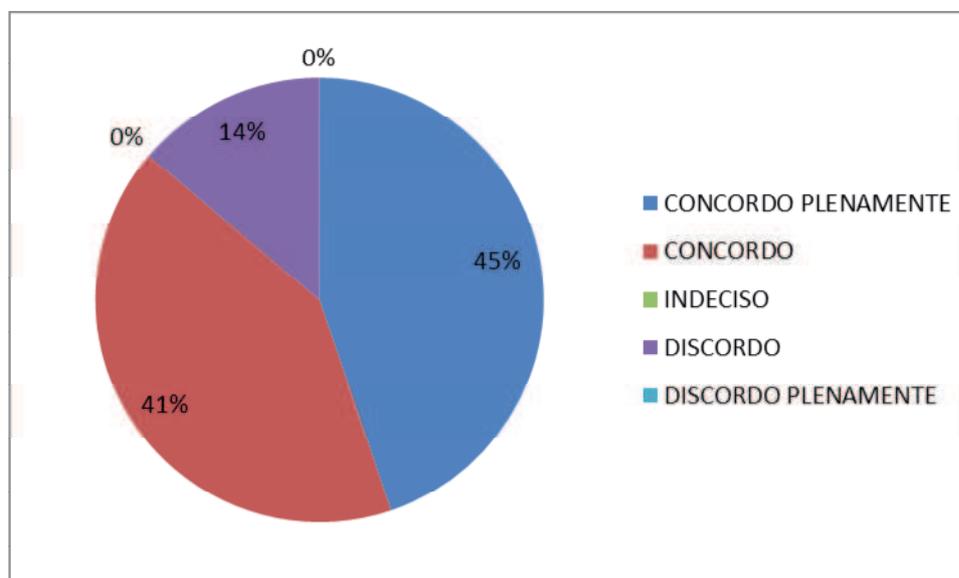
Fonte: Própria (2016)

Verificou-se, na Figura 5, que 41% concordam com a assertiva e 28% concordam plenamente, 17% ficaram indecisos e 14% discordam. Nesse sentido, acredita-se que mesmo existindo resquícios de um ensino de Química tradicional, os professores tem utilizado outras metodologias que contribuem para proporcionar um ensino mais crítico e esse pode ser um dos elementos que levaram os discentes a no item anterior evidenciar que se sentiam motivados frente ao ensino da referida disciplina.

No que se refere a uso de uma diversidade de recursos e estratégias metodológicas, Moreira (2000) afirma que é necessário que, para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos, o professor não utilize apenas recursos didáticos baseados na utilização do quadro-de-giz ou branco, pincel, livro didático e exposição do conteúdo, sendo necessário abrir espaço para utilizar uma diversidade de estratégias de ensino, visando promover uma aula interativo-dialógica com objetivo de promover uma aprendizagem significativa crítica nos estudantes.

Por fim, perguntou-se aos discentes se o estudo da tabela periódica ministrado pelo professor contribuiu para entender e saber interpretá-la com base nos conceitos explorados e a importância dos elementos químicos no dia a dia. A figura 6, apresenta os resultados obtidos.

Figura 6 - Opinião dos alunos em relação a se as aulas de Tabela Periódica ministradas pelo professor de Química ajudaram a entender a sua importância em seu cotidiano.



Fonte: Própria (2016)

Para a referida questão, 45% dos alunos concordam plenamente e 41% concordam que o ensino de tabela periódica foi trabalhado mantendo uma articulação dos conceitos com o contexto sociocultural dos alunos, enquanto que 14% discordaram. Estes dados permitem perceber que o conteúdo Tabela Periódica foi bem aceito pela maioria dos discentes, o que possivelmente contribuiu para gerar motivação e gerar uma aprendizagem significativa nos estudantes.

No que se refere ao estudo da tabela periódica, alguns trabalhos na literatura já revelam que quando o ensino deste conteúdo é ministrado a partir de uma abordagem baseada no modelo transmissão-recepção, não contribui para se promover uma aprendizagem significativa. Sobre esta abordagem de ensino Trassi et. al (2001, p. 1335-1336) esclarece que:

[...] o tema Tabela Periódica, praticado em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando. [...] A elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia.

Desta forma a próxima análise que será realizada, buscará identificar se de fato o conteúdo proporcionou uma aprendizagem significativa nos estudantes antes e após a aplicação da proposta de ensino.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PÓS (AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PELOS ALUNOS)

No tocante a avaliação da sequência didática por parte dos alunos, os alunos foram questionados, em um primeiro momento, se a nova proposta de ensino trabalhada pelo professor através do conteúdo tabela periódica facilitou na compreensão sobre a importância do conteúdo em seu dia a dia e sua aplicação na sociedade. Dessa forma, foi possível observar que 57% dos alunos concordaram e 43% concordaram plenamente que a proposta didática contribuiu para compreender o conteúdo Tabela Periódica. Isso evidencia a forma como foi desenvolvida a proposta de ensino, já que buscou-se apresentá-la dentro de uma perspectiva contextualizada e construtivista, dando ênfase a uma abordagem de ensino interativa-dialógica, onde o aluno participa ativamente do processo e consegue estabelecer uma relação entre os conceitos científicos trabalhados no estudo da tabela periódica com aspectos que estão voltados ao seu contexto sócio-cultural.

Na construção desta proposta, buscou-se elaborá-la seguindo as orientações dos PCN+, quando afirmam que:

A seleção e a organização de temas, conteúdos e habilidades são parte essencial do processo de ensino e aprendizagem, mas não bastam para alcançar as metas almeçadas de formação e desenvolvimento de competências. É imprescindível nesse processo que sejam contempladas conjuntamente diferentes ações didáticas, pedagógicas, culturais e sociais, desde as mais específicas e aparentemente simples, como a disposição física da sala de aula, até as mais gerais e muitas vezes complexas, envolvendo toda a comunidade escolar e seus entornos. Entre elas, as formas de conduzir uma aula e as atividades em classe, os meios e recursos didáticos, os projetos disciplinares e interdisciplinares, as formas de avaliação, os estudos do meio. (PCN +, 2002, p.108)

Nesse sentido, buscou-se planejar uma proposta que pudesse contemplar o uso de diferentes ações didáticas, pedagógicas, culturais e sociais, na tentativa de se promover um Ensino de Química que possa contribuir na alfabetização científica dos alunos.

Em seguida, os alunos foram questionados se a nova proposta de ensino apresentada contribuiu no aprendizado em relação ao conteúdo Tabela Periódica.

A partir dos resultados observa-se que todos os discentes (50% concordaram plenamente; 50% concordaram) que a nova proposta de ensino utilizada em sala de aula, contribuiu para a sua aprendizagem. Dessa forma, é possível perceber que a apresentação de novas metodologias em sala de aula é um elemento que motiva os discentes, tendo em vista que buscou-se romper com a rotina das aulas baseadas no modelo tradicional (transmissão – recepção). Cabe ressaltar que ao se utilizar uma nova metodologia, esta precisa atender aos objetivos que o professor deseja alcançar, bem como considerar o contexto dos discentes. Ressalta-se então, que a utilização de novas abordagens de ensino, perpassa pelo ato de planejar.

Em articulação com estes resultados, no que se refere a organização dos conteúdos, o professor deve levar em consideração algumas perspectivas para se ensinar Química na atualidade. Entre elas é possível destacar: -A vivência individual dos alunos seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, suas tradições culturais; - A relação entre os fatos e fenômenos do cotidiano e as informações que são veiculadas pelos meios de comunicação considerando a interação da sociedade com o mundo e buscando evidenciar como os saberes científicos e tecnológicos vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente. (BRASIL, 2002).

Por fim, buscou-se diagnosticar entre os estudantes se as estratégias de ensino, os materiais utilizados, a contextualização do conteúdo e a didática do professor contribuíram para a compreensão do conteúdo.

Desta forma, 43% dos discentes concordaram e 32% concordaram plenamente, que as estratégias de ensino, os materiais utilizados, a contextualização do conteúdo e a didática do professor, contribuíram de maneira significativa na sua aprendizagem. Nesse sentido, entende-se que há necessidade dos professores buscarem construir novas propostas de ensino, que contribuam para melhorar a realidade do Ensino de Química e em particular, o de tabela periódica nas escolas brasileiras.

Corroborando com estes resultados na perspectiva de pensar em adotar um Ensino de Química construtivista, os PCN+ (2002), afirmam que para se construir conhecimento a partir do estudo desta ciência, deve-se estruturá-la sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Logo, um ensino de química dentro dessa estruturação e agregada também a trilogia de adequação pedagógica fundamentada em: um ensino contextualizado que consiga dar significado aos conteúdos e que ajude a facilitar o estabelecimento de ligações com outros campos do saber; Respeitar o desenvolvimento cognitivo e afetivo, que possa garantir aos sujeitos o tratamento atento a sua formação e seus

interesses; e por fim, a capacidade de desenvolver competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino, poderá contribuir na melhoria do processo de ensino- aprendizagem.

O documento ainda sinaliza que:

A aprendizagem de Química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. (BRASIL, 2002, p.88)

Desta forma, percebe-se a partir dos resultados apresentados, que os estudantes avaliaram de forma positiva a proposta de ensino e a didática do professor em sala de aula.

Na próxima análise, se buscará diagnosticar se os estudantes conseguiram responder as questões com base nas aulas desenvolvidas no estudo de tabela periódica.

4.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES DE TABELA PERIÓDICA APLICADAS COM OS ALUNOS APÓS A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Logo após a aplicação da sequência didática, foi aplicado um questionário com contendo 7 questões com base nos conceitos que foram explorados na sequência didática. Esta atividade foi elaborada contemplando questões na forma de situações problemas, buscando trazer elementos do cotidiano que se aproximasse dos estudos realizados nas aulas.

Os resultados obtidos podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Porcentagem de erros e acertos das questões específicas

Questões	Questionário Prévio		Questionário Pós	
	Erros	Acertos	Erros	Acertos
Q1	75,86	24,14	89,29	10,71
Q2	58,62	41,38	92,86	7,14
Q3	79,31	20,69	82,14	17,86
Q4	72,41	27,59	57,14	42,86
Q5	79,31	20,69	57,14	42,86
Q6	79,31	20,69	57,14	42,86
Q7	68,96	31,04	75	25

Fonte: Própria (2016)

Percebe-se a partir dos dados obtidos, que a maioria dos estudantes apresentaram dificuldades para responder algumas das questões exploradas na atividade.

No que se refere às questões 1, 2, 3 e 7, percebe-se que o número de acertos após a aplicação da sequência didática foi menor. Já para as questões 4, 5 e 6, houve uma melhoria na aprendizagem e compreensão do conteúdo. No entanto, apesar de ter um aumento de acertos, percebe-se que uma grande maioria sentiu dificuldades de respondê-las.

Os questionários de avaliação da proposta didática, afirmam que os estudantes avaliaram de forma positiva a sua aprendizagem. No entanto, os resultados obtidos nesta análise não vão de encontro com a avaliação da aprendizagem descrita pelos estudantes.

Desta forma, foi possível perceber que os estudantes tiveram dificuldades de lidar com questões na forma de situações problemas, o que pode não ter sido uma prática utilizada com frequência pelos professores de Química. Geralmente as formas como as questões são abordadas nas aulas de Química, estão na forma de exercícios mecanizados que favorecem a memorização de conceitos, perdendo de vista a necessidade de se trabalhar com situações problemas. (LOPES, 1994)

Segundo Batinga (2010), utilizar questões na forma de problemas contribui para aperfeiçoar estratégias de raciocínio, buscando proporcionar a construção e compreensão de conceitos químicos, para desenvolver nos estudantes o conhecimento procedimental e atitudinal.

Apesar dos resultados deste instrumento não ter sido tão satisfatórios, foi possível perceber que a proposta despertou motivação e interesse pelo conteúdo de tabela periódica, e em outras etapas da sequência didática foi perceptível que os estudantes interagiram bem, com o professor em sala de aula, o que seria necessário avaliar a aprendizagem dos estudantes por etapas, utilizando outros instrumentos que ajudassem a compreender de que forma os sujeitos assimilaram as informações construídas ao longo das etapas da sequência didática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática docente deve constituir-se de um constante exercício de repensar modos de ensinar e de apresentar os conteúdos em sala de aula. No contexto atual, torna-se importante que o professor possa incorporar em sua prática pedagógica, novas estratégias metodológicas e recursos didáticos de apoio ao ensino, considerando os contextos dos alunos e suas necessidades educacionais.

No tocante ao ensino da Química, o desafio é a construção de práticas educativas que rompam com a ideia de que essa disciplina não possui articulação com o seu contexto sociocultural. Foi com base nessa assertiva que foi proposto construir e analisar de que maneira o uso de uma sequência didática poderia contribuir na aprendizagem dos estudantes, despertando interesse e motivação pelo estudo da tabela periódica.

Desta forma verificou-se que os discentes construíram um novo olhar para a Química, estabelecendo relações entre os conteúdos ministrados e o cotidiano. Tal fato foi possível, principalmente, a partir do momento em que acionamos os conhecimentos prévios dos alunos, para então inserir novos conhecimentos acerca do estudo da Tabela Periódica.

Sobretudo, observou-se que para que a aprendizagem ocorra de maneira significativa, se torna importante que toda ação realizada em sala de aula seja planejada. Não é apenas o uso da sequência didática que contribui para uma aprendizagem significativa, mas a maneira como ela é conduzida pelo professor e as estratégias que serão utilizadas, o que perpassa por uma questão de planejamento.

Nesse sentido, percebe-se que após a aplicação da sequência didática, que os estudantes se sentiram motivados e interessados pelo estudo, avaliando de forma positiva a proposta de ensino e revelando que ela contribuiu em sua aprendizagem.

As questões conceituais revelaram que os estudantes sentiram dificuldades de respondê-las, tendo em vista que elas se apresentaram na forma de problemas, diferente das atividades tradicionais baseadas em exercícios, o que pode não ter sido uma prática utilizada com frequência pelos professores de Química.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para um repensar do ensino de Química de maneira que a referida disciplina possa exercer sua parcela de contribuição na formação dos indivíduos enquanto cidadãos de forma crítica, construtiva e reflexiva. Desta forma, abre-se um espaço para que esta proposta possa ser novamente aplicada em outros contextos e que os instrumentos possam ser utilizados na tentativa de obter novos resultados, como também se espera que outros instrumentos sejam construídos para se obter um melhor

diagnóstico da aprendizagem dos alunos a partir do uso de uma sequência didática construtivista.

REFERÊNCIAS

ABRAS, C.M.; MOREIRA, H.R.; ROSA, L.M.R.; MIRANDA, M.S.; TANGANELI, V.S.; TARTUCI, L.G.; SUART, R.C. Avaliando a aprendizagem dos alunos da primeira série do Ensino Médio em uma unidade didática sobre o tema tabela periódica. **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**, Salvador, BA, 2012.

AMARO, A.; PÓVOA, A.; MACEDO, L. **A arte de fazer questionários**. 2005.

BARBOSA, M. B. M. **Relação CTSA em aulas de Química: avaliação de uma proposta de ensino para o conteúdo gases**. 2014.68f. Monografia (Graduação). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

BATINGA, V.T.S. A resolução de problemas nas aulas de química: concepções de professores de química do ensino médio sobre problema e exercício. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+**. Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2009.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. **Revista Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente - SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. In: SCHNEUWLY, Bernard.; DOLZ, Joaquim. e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização: Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro]. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Estadual do Ceará, 2002.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓDOI, T.A.F; OLIVEIRA, H.P.M; CONDOGNOTO, L. Tabela Periódica- Um super trunfo para os alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, Vol. 32, Nº 1, 2010

KONDER. **O ensino de ciências no Brasil: um breve resgate histórico.** In: CHASSOT, A; OLIVEIRA, J. R. (org.). *Ciência, ética e cultura na educação.* São Leopoldo: Ed. Unissinos, 1998. p. 33-40.

LEAL, C. A. **Sequência didática brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências,** 2013. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416> Acesso em: 15 de Junho de 2016.

LOPES, J. B. **Resolução de problemas em física e química: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem.** Lisboa: Texto Editora, 1994.

MARCUSCHI, L. A. **Gêneros Textuais: Definição e Funcionalidade.** In DIONÍSIO, Ângela Paiva; MACHADO, Ana Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (Orgs.). *Gêneros Textuais & Ensino.* Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MARIANO, M. L. **Diagnóstico das dificuldades de aprendizagem dos alunos do 1º ano no ensino do conteúdo de tabela periódica: um estudo de caso.** 2014. 62 f. Monografia (Graduação), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica.** Versão revisada e estendida de conferência proferida no *III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Lisboa (Peniche), Setembro de 2000.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** 3. Ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2009.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova na Escola**, Vol. 23, p. 273-83, 2000.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. In: **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p.225-249, 2010.

NUÑEZ, I. B.; RIBEIRO, R. P. A aprendizagem significativa e o ensino de Ciências Naturais. In: NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. (Orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio.** Porto Alegre: Sulina. 2004. p 29-42.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, C. A. P. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX**. 2. ed. — Brasília : FUNAG, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social. O que significa ensino de Química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**. n.4, São Paulo, p. 28-34, 1996.

SILVA, M. G. L.; NUÑEZ, I. B. **Química no Ensino Médio: discussões a partir dos documentos legais**. Programa Universidade a Distância – UNIDIS-GRAD, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007.

SILVA JÚNIOR, C. N.; FREIRE, M. S.; SILVA, M. G. L. Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química. In: **Temas de Ensino e formação de professores de ciências**. Natal, RN:EDUFRN, 2012.

TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E. e TOLEDO, E.A. Tabela periódica interactiva: um estímulo à compreensão. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. Da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.53-87

ANEXO

ANEXO A: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Os Elementos Químicos em Nosso Cotidiano

Estrutura Curricular

Modalidade / Nível de Ensino	Componente Curricular	Tema
Ensino Médio	Química	Tabela Periódica
Dados da Aula		

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Identificar os elementos químicos encontrados na natureza;
- Identificar as características dos elementos químicos citados no decorrer da aula;
- Trabalhar a definição de número atômico, símbolo, grupo, período, massa atômica e distribuição eletrônica;
- Discutir a origem da tabela periódica.

Duração das atividades

10 aulas de 45 min

Estratégias e recursos da aula

1º MOMENTO: LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Aplicação de um questionário prévio para levantar os conhecimentos que os alunos apresentam sobre o conteúdo de tabela periódica.

2º MOMENTO: AMBIENTE 1/ATIVIDADE 1: Sala de Aula

PREPARAÇÃO DO AMBIENTE:

Para esta atividade, recomenda-se a utilização dos seguintes recursos: cadernos, lápis/canetas, além de amostras das próprias substâncias ou de materiais que em suas composições possuam os seguintes elementos químicos:

1. Hidrogênio – água de torneira;
2. Sódio - sal de cozinha;
3. Ferro – barras de ferro;
4. Prata - jóias, moedas;
5. Mercúrio – termômetro, pilhas, bateria de celular;
6. Alumínio – panelas;
7. Carbono - diamante, grafite;
8. Fósforo - palitos de fósforos;
9. Nitrogênio – solo;
10. Oxigênio – bexiga cheia de ar;
11. Flúor – creme dental.
12. Potássio – vidro cristal.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Sugere-se ao professor que solicite aos alunos que se dividam em seis grupos. Em seguida, o docente explicará que cada grupo irá receber dois materiais produzidos a partir de elementos químicos, que serão os elementos citados no campo: “Preparação do Ambiente”. A partir disso, o professor irá propor aos grupos que observem e analisem em que estado físico se encontra os materiais de sua responsabilidade e quais são os elementos químicos que os compõe, localizando esses na tabela periódica. O docente informará que será necessário anotar tudo o que for analisado, uma vez o resultado dessa atividade será apresentado ao restante da turma.

Para o desenvolvimento dessa atividade os materiais deverão estar identificados por legendas que sejam curiosidades sobre o elemento principal que constitui os materiais, conforme exemplo abaixo:

Material	Legenda
Água de torneira	Gás incolor, inodoro e constitui aproximadamente 75% da massa elementar do universo
Sal de cozinha	Abundante na natureza, encontrado no mineral halita, se oxida com o ar, reage com a água
Barras de ferro	É o quarto elemento mais abundante da crosta terrestre, é extraído da natureza sob a forma de minério
Jóias, moedas	É estável em ar puro e água, mas recobre-se de uma película de oxidação quando exposto ao ozônio, gás sulfídrico ou ar com enxofre. Por causa disso e do fato de que ela é muito maleável para ser usada em joalheria na sua forma pura
Termômetro, pilhas, bateria de celular	É um líquido prateado que na temperatura normal é metal e inodoro, é um produto perigoso quando inalado, ingerido ou em contato, causando irritação na pele, olhos e vias respiratórias
Panelas	É muito maleável, muito dúctil, apto para a mecanização e fundição, além de ter uma excelente resistência à corrosão e durabilidade devido à camada protetora de óxido
Diamante, grafite	Dependendo das condições de formação, pode ser encontrado na natureza em diversas formas alotrópicas: carbono amorfo e cristalino, em forma de grafite ou ainda diamante
Palitos de fósforos	Único macronutriente que não existe na atmosfera, se não unicamente quando encontrado em forma sólida nas rochas
Solo	É o principal componente da atmosfera terrestre, este elemento chega ao solo através de compostos orgânicos (restos vegetais e animais) e/ou inorgânicos
Bexiga cheia de ar	Sua principal utilização é como oxidante, devido à sua elevada eletronegatividade
Creme dental	Sempre se encontra combinado na natureza e tem afinidade por muitos elementos, especialmente o silício, não podendo ser guardado em recipientes de vidro
Vidro cristal	É um elemento muito maleável, pode ser cortado facilmente com uma faca. Tem um ponto de fusão muito baixo, reage violentamente com a água, desprendendo hidrogênio, podendo inflamar-se espontaneamente em presença desta substância

MOMENTO DO ALUNO

Neste momento, cada grupo irá analisar por meio de observação as características dos materiais. A seguir, os alunos localizarão os elementos constituintes dos materiais na tabela periódica. Ao visualizarem a tabela teremos os dados de massa, número atômica, o símbolo e o nome do elemento. Diante desses dados, os alunos deverão fazer a distribuição eletrônica dos elementos a fim de justificarem suas posições na tabela periódica. No caso de substâncias formadas por mais de um elemento químico, os alunos poderão ter dúvidas quanto à necessidade de descrever todos os elementos e ainda se há preponderância de um para o outro quando encontrados em um mesmo material. Neste caso, o professor poderá relembrar os conceitos de sistemas químicos, com uma visão geral das substâncias simples e compostas.

DISCUSSÃO

Os grupos deverão expor os materiais que lhes foram destinados, atentando para: elementos que constitui cada material, localização de cada elemento na tabela periódica, família ou grupo, o período, série e o número atômico. Durante a apresentação dos grupos o professor poderá propor os seguintes questionamentos para discussão:

- Quantos elementos químicos foram encontrados ao todo?
- Quais elementos químicos são comumente utilizados no dia-a-dia?
- Foram encontrados mais de um elemento químico nos materiais expostos? Para este caso como se classificam tais substâncias, aquela com um elemento apenas ou com mais de um?
- Como se deu as interpretações dos produtos com legendas ou aqueles industrializados que vieram apenas com os símbolos dos elementos?
- De que forma é possível saber a posição dos elementos químicos na tabela periódica?

3º MOMENTO: O PROCESSO DE ENSINO (DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS)

- ORIGEM DA TABELA PERIÓDICA

- DEFINIÇÃO DA TABELA PERIÓDICA

- NOMES E SIMBOLOS DOS ELEMENTOS QUIMICOS

- NÚMERO ATÔMICO, MASSA ATÔMICA, PERÍODO E FAMÍLIA

- DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA

4º MOMENTO: LOCALIZAÇÃO NA TABELA PERIÓDICA DOS MATERIAIS TRABALHADOS NO 1º MOMENTO.

Para a formalização dessa atividade sugere-se que o professor desenhe no quadro uma tabela contendo as seguintes informações:

Nome do Elemento	Símbolo	Grupo	Massa Atômica	Número Atômico	Distribuição Eletrônica	Período e Família
------------------	---------	-------	---------------	----------------	-------------------------	-------------------

Hidrogênio						
Sódio						
Ferro						
Prata						
Mercurio						
Alumínio						
Carbono						
Fósforo						
Nitrogênio						
Oxigênio						
Flúor						
Potássio						

A partir dessa tabela e da explicação realizada no segundo momento, o professor solicitará aleatoriamente aos alunos que preencham cada célula de uma vez, com os dados dos elementos químicos trabalhados no decorrer da atividade.

5º MOMENTO: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Aplicação de um questionário contendo sete questões referentes ao conteúdo trabalhado ao longo da Sequência Didática.

APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE



Curso de Licenciatura Plena em Química

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no TCC do aluno **Oziel Barbosa da Silva**, que é discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas inseridas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

CATEGORIA 1. ENSINO DE QUÍMICA TRABALHADO DENTRO DA ESCOLA

1) A Química trabalhada pelo seu professor contribui para você entender a importância dela em seu dia a dia o que contribui para ajudá-lo a interpretá-la a fim de entender a sua aplicação na sociedade.

() Concordo plenamente () Concordo () Indeciso () Discordo ()
Discordo Plenamente

2) Os conteúdos que vem sendo ministrados em sala de aula vem sendo trabalhados mantendo uma relação entre os conceitos científicos e o contexto.

() Concordo plenamente () Concordo () Indeciso () Discordo () Discordo
Plenamente

3) O Ensino de Química trabalhado na sua escola tem privilegiado apenas a memorização de conceitos, fórmulas, nomenclaturas, cálculos matemáticos, regras.

() Concordo plenamente () Concordo () Indeciso () Discordo () Discordo
Plenamente

4) O ensino de Química vem contribuindo para que eu me sinta motivado em aprender e gostar da disciplina:

() Concordo plenamente () Concordo () Indeciso () Discordo () Discordo
Plenamente

5) Os professores de Química utilizam várias estratégias de ensino como a utilização de aulas dialogadas com a utilização de experimentos, jogos didáticos, tecnologias, tornando o ensino de Química mais agradável:

Concordo plenamente Concordo Indeciso Discordo Discordo
Plenamente

- 6) O estudo da tabela periódica que foi ministrado pelo professor contribuiu para eu entender e saber interpretar a tabela ajudando-me a entender a importância dos elementos químicos no meu dia a dia.

Concordo plenamente Concordo Indeciso Discordo Discordo
Plenamente

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE**QUESTIONÁRIO PÓS****CATEGORIA 1. AVALIAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA POR PARTE DOS ALUNOS**

1) A nova proposta de ensino que foi trabalhada pelo seu professor através do conteúdo de tabela periódica facilitou para você entender a importância deste conteúdo em seu dia a dia e sua aplicação na sociedade.

Concordo plenamente Concordo Indeciso Discordo Discordo Plenamente

2) Esta nova proposta de ensino apresentada pelo Professor contribuiu no meu aprendizado em relação ao conteúdo de tabela periódica.

Concordo plenamente Concordo Indeciso Discordo Discordo Plenamente

3) As estratégias de ensino, os materiais utilizados, a contextualização do conteúdo e a didática do professor contribuíram para a compreensão do conteúdo.

Concordo plenamente Concordo Indeciso Discordo Discordo Plenamente

APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO COM QUESTÕES ESPECÍFICAS

QUESTIONÁRIO PÓS

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE O CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA

1) (FUVEST) Em um bate-papo na Internet, cinco estudantes de química decidiram não revelar seus nomes, mas apenas as duas primeiras letras, por meio de símbolos de elementos químicos. Nas mensagens, descreveram algumas características desses elementos.

- É produzido, a partir da bauxita, por um processo que consome muita energia elétrica. Entretanto, parte do que é produzido, após utilização, é reciclado.

- É o principal constituinte do aço. Reage com água e oxigênio, formando um óxido hidratado.

- É o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre. Na forma de óxido, está presente na areia. É empregado em componentes de computadores.

- Reage com água, despreendendo hidrogênio. Combina-se com cloro, formando o principal constituinte do sal de cozinha.

- Na forma de cátion, compõe o mármore e a cal.

Os nomes dos estudantes, na ordem em que estão apresentadas as mensagens, podem ser:

a) Silvana, Carlos, Alberto, Nair, Fernando.

b) Alberto, Fernando, Silvana, Nair, Carlos.

c) Silvana, Carlos, Alberto, Fernando, Nair.

d) Nair, Alberto, Fernando, Silvana, Carlos.

e) Alberto, Fernando, Silvana, Carlos, Nair.

2) (PUC-PR) Para melhorar a tenacidade, a resistência à corrosão e também a resistência mecânica, costuma-se colocar Vanádio como constituinte do aço. O Vanádio ($Z = 23$) é um elemento de transição, pois:

a) é gasoso à temperatura e pressão ambientes.

b) sua camada de valência pode ser representada por ns^2np^3

c) apresenta o elétron mais energético no subnível d.

d) apresenta grande afinidade eletrônica.

e) Na classificação periódica, situa-se no 3º período.

3) (Mack-SP) Soldados, funileiros e eletricitistas usam soldas para reparo de peças metálicas ou para “prender” fios em circuitos. Uma dessas soldas utilizadas é uma liga de estanho e chumbo. A alternativa que apresenta os símbolos corretos dos metais citados é:

a) S e C

c) Sn e Co

e) S e Pb

b) Sn e Pb

d) Sn e C

4) O céσιο 137, causa da tragédia de Goiânia em 1987, é isótopo do $^{133}_{55}\text{Cs}$. Materiais radiativos como céσιο 137 emitem radiações ionizantes, feixes de partículas ou de ondas eletromagnéticas capazes de atravessar corpos sólidos, afetando durante o trajeto suas estruturas atômicas. Radiações ionizantes de alta intensidade podem provocar lesões nas

células e tecidos vivos, causando uma série de efeitos nocivos que caracterizam o chamado envenenamento por radiação. O acidente de Goiânia começou quando uma cápsula de chumbo contendo por volta de 20 gramas de cloreto de cézio-137 (CsCl) foi removida de um aparelho de radioterapia abandonado. Isso aconteceu em Goiânia porque as vítimas tiveram contato físico direto com o material radiativo removido da cápsula protetora. Assim, não só foram expostas à intensidade máxima de radiação sem nenhum controle, como a exposição se deu por tempo prolongado, fatores decisivos para que o envenenamento radiativo se dê. Na radioterapia, intensidade, tempos de exposição e direcionamento do feixe radiativo são cuidadosamente controlados de modo que apenas as células cancerígenas sejam atingidas e destruídas. Nos equipamentos modernos de radioterapia o Cobalto-60 substitui o cézio-137 como fonte radioativa por apresentar melhores resultados técnicos e terapêuticos. Em relação à Tabela Periódica, o cézio pertence à família dos:

- a) alcalinos
- b) alcalinos terrosos
- c) halogênios
- d) gases nobres

5) O germânio é um metal sólido, duro, cristalino, de coloração branco acinzentada, lustroso, quebradiço, que conserva o brilho em temperaturas ordinárias. Apresenta a mesma estrutura cristalina do diamante e resiste à ação dos ácidos. Forma grande número de compostos organolépticos, o germânio tem uma pequena banda proibida (band gap) respondendo de forma eficaz a radiação infravermelha e pode ser usado em amplificadores de baixa intensidade. As aplicações do germânio estão limitadas ao seu alto custo e em muitos casos estuda-se a sua substituição por materiais mais econômicos. Os principais usos são: Fibra óptica e quimioterapia.

O grupo da Tabela Periódica que se caracteriza por apresentar predominância de elementos artificiais é o dos:

- a) lantanídeos
- b) gases nobres
- c) metais de transição
- d) metais alcalino-terrosos
- e) actinídeos

6) Um estudo demonstrou que tomando 200 micro gramas de selênio por dia o homem tem menor probabilidade de ser diagnosticado com câncer de próstata do que aquele que não o toma. Esta relação está no momento sendo estudada num grande experimento envolvendo 32.000 homens. Os resultados desta pesquisa, denominada SELECT (Selênio, Vitamina E e Vitamina C na Prevenção do Câncer de Próstata) foram divulgados em 2013. Os dados até agora obtidos sugerem que o selênio não reduz o risco de câncer de próstata, mas ainda as conclusões não são definitivas. O selênio é encontrado em sementes oleaginosas como a castanha do Pará, sementes de girassol, abóbora e gergelim, pão, cereais, peixe e frango.

Com base na Tabela de Classificação Periódica dos Elementos, os símbolos de elementos com propriedades químicas semelhantes ao selênio são:

- a) Cl, Br, I
- b) Te, S, Po

- c) P, As, Sb
- d) As, Br, Kr

7) (UFPB 2009) No Brasil, os garimpeiros ainda fazem extração do ouro utilizando o mercúrio, o que provoca sérios danos ambientais. Na natureza dificilmente encontramos uma substância isolada; quase todas estão misturadas umas com as outras. Para obter uma substância isolada, pura, é necessário usar processos especiais para separá-la. Alguns processos são muito simples, como o que usamos para coar café, filtrar a água e outros. No caso do ouro de aluvião, aquele que se encontra no sedimento dos rios, a retirada do metal requer técnicas manuais (como a bateia) e a separação de outras substâncias como fragmentos de areia e rochas por meio de uma amalgamação com mercúrio metálico, enquanto outros sedimentos são levados pelo rio. Há décadas, o mercúrio (Hg) é usado para a purificação do ouro (Au). Além de ser o único metal líquido na temperatura ambiente o mercúrio consegue se unir facilmente com o metal precioso. O excesso de mercúrio usado no processo de amalgamação é lançado diretamente no rio. Essa técnica vem, ao longo dos anos, causando



danos ao meio ambiente e às populações que vivem nas regiões de garimpos que a praticam. Essas substâncias entram na cadeia alimentar da população da região através da ingestão do mercúrio pelos peixes e posteriormente da ingestão dos peixes pela população, além da utilização da água do rio para uso doméstico. A água também é utilizada na agricultura local, expondo o solo e conseqüentemente os alimentos agrícolas à contaminação pelo mercúrio, sendo altamente prejudiciais à vida. As maiores sequelas pela intoxicação por mercúrio se dão no

sistema nervoso, podendo levar à perda da coordenação motora. Se ingerido ou inalado por grávidas, haverá a possibilidade de geração de fetos deformados, sem cérebros, por exemplo.

A respeito dos elementos químicos citados, é correto afirmar:

- a) O ouro faz parte do grupo 8 da Tabela Periódica.
- b) O mercúrio faz parte da série dos actínídeos.
- c) O ouro está localizado no 7º período da Tabela Periódica.
- d) O mercúrio é o único elemento metálico que é líquido à temperatura ambiente.
- e) O ouro é um gás nobre.