

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Jaqueline de Lima Silva

**UMA PROPOSIÇÃO DE ESTUDO SOBRE OS MODELOS ATÔMICOS PARA A
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.**

Porto Alegre, Junho 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

Jaqueline de Lima Silva

UMA PROPOSIÇÃO DE ESTUDO SOBRE OS MODELOS ATÔMICOS PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado junto à atividade de "Seminários de Estágio" do Curso de Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Dra. Camila Greff Passos

Coorientadora: Dra. Tania Denise Miskinis Salgado

Porto Alegre, Junho 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família que contribuiu para esse sonho se realizar, mas principalmente aos meus avós Terezinha e Vilson que me criaram e a minha tia Sandra que sempre me incentivou a estudar e a almejar um futuro melhor. Agradeço também a minha mãe Horacília e ao meu pai João Luis, que sempre, de alguma maneira estiverem comigo.

Ao meu noivo Estevam que muito contribuiu nessa minha caminhada e teve (ainda tem) muita paciência, quando nos finais de semana não podia sair, quando minha rotina resumia-se em estudar e escrever o TCC. Principalmente nesses dois últimos semestres que estive ausente e não podendo curtir a nossa casa nova.

A minha segunda família, os pais do meu noivo, que me acolheram muito bem em sua família. Tenho imenso carinho e admiração por eles, Diana e César. Muito obrigada por toda ajuda e compreensão. Adoro muito vocês!

A minha colega e amiga Jennnifer Demari que esteve ao meu lado nos últimos dois anos, nos momentos mais complicados e tensos do curso, sem ela, tudo teria sido mais difícil, foi um amuleto da sorte em meu caminho. Obrigada!

As amigas que sempre me incentivaram, me ajudaram e me socorreram: Carolina Furlaneto, Flávia Pet, Raquel Dobber, Paula Spanholi. E principalmente a Carol que sempre atendeu aos meus gritos de socorro. Obrigada por serem Minhas Queridas. Amo vocês!

Aos colegas do Curso de Licenciatura em Química, agradeço pela colaboração, pela atenção, pelo coleguismo e pelo tráfico de materiais das disciplinas cursadas, de fundamental importância.

A professora e orientadora Camila Greff Passos, agradeço imensamente pelo desafio encarado de aceitar a temática por mim proposta e com carinho e dedicação sempre me incentivou e auxiliou na realização desse trabalho.

A professora Tania Denise Miskinis Salgado pelas orientações durante o curso e a oportunidade que me foi dada em atuar no subprojeto Pibid/ Química, no qual aprendi muito a rotina das escolas, permitiram dar os devidos encaminhamentos a este trabalho.

Aos alunos e alunas da EJA, sem o apoio e participação de vocês este trabalho não se realizaria. Desejo a vocês sucesso na vida!

Enfim, a todos e todas que, de uma ou outra maneira permitiram a concretização desta pesquisa e a realização de um sonho. Ser professora de Química, profissão da qual tenho orgulho. Muito obrigada!

"O homem é a essência de tudo. O importante é aquilo que ele carrega em seu espírito, como usa sua imaginação e o bom uso que faz do seu conhecimento adquirido." (Emmanuel)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é o estudo de uma proposta para o conteúdo de modelos atômicos no ensino de Química para Educação de Jovens e Adultos (EJA). A fim de avaliar a proposta utilizada no Estágio de Docência que foi realizada em uma turma da Educação Básica, totalidade 7, correspondente ao primeiro ano do ensino médio. A pesquisa realizada teve cunho qualitativo e trata-se de um estudo de caso, envolvendo a aplicação de questionários com os educandos e análise dos documentos do currículo da escola. A análise do material coletado foi realizada tendo como suporte teórico a base legal da EJA, as Obras de Paulo Freire e as pesquisas de Sergio Haddad; e outros autores para refletir e fundamentar o presente trabalho. Com os dados analisados verificamos a convergência dos documentos oficiais da escola com os princípios que fundamentam a Legislação da EJA. O estudo do perfil dos alunos e seus interesses auxiliaram na elaboração da proposta de ensino utilizada, pois o trabalho foi direcionado às necessidades formativas dos conhecimentos escolares relacionados aos contextos de trabalho e vivências dos alunos. As estratégias de ensino utilizadas contribuíram para a melhor compreensão dos alunos de que a química é uma ciência em constante construção e que são utilizados modelos teóricos e matemáticos a fim de representar os fenômenos estudados.

Palavras-chave: Modelos atômicos; Educação de Jovens e Adultos; Ensino de Química.

EJA - Educação de Jovens e Adultos

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

PNE - Plano Nacional da Educação

DCNEJA - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PPP - Projeto Político Pedagógico

PROEJA - Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação

Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. Introdução..... | 7 |
| 2. Objetivo..... | 9 |
| 3. Fundamentação Teórica..... | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Histórico e Legislação da Educação de Jovens e Adultos..... | 10 |
| 3.2. Relações da EJA com Paulo Freire..... | 13 |
| 3.3. O Estudo dos Modelos Atômicos..... | 15 |
| 4. Metodologia..... | 17 |
| 5. Discussão e Análise dos dados..... | 21 |
| 5.1. Documentos do currículo | 21 |
| 5.2 Educandos da EJA | 25 |
| 5.3 Estratégias de Ensino..... | 29 |
| 6. Conclusão..... | 34 |
| Referências Bibliográficas..... | 36 |
| Apêndices..... | 39 |

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema a proposição de um estudo sobre os modelos atômicos para a educação de jovens e adultos da modalidade EJA, onde aborda desde a análise documental administrativa pedagógica da escola pesquisada em paralelo com as legislações vigentes, ao estudo sobre a elaboração de uma proposta de trabalho condizente com as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O principal motivo de investigar o tema proposto, tem sua origem na experiência que temos com a docência na rede pública estadual. O tema é bastante desafiador e oportuno no contexto atual, conhecendo à carência de produção científica nesta área específica do Estado do Rio Grande do Sul. Ainda se mostra relevante a temática escolhida, tendo em vista os poucos estudos acerca do conteúdo em referência da modalidade EJA.

Neste contexto, para levar adiante os princípios e as ideias preconizadas na LDB, a modalidade EJA no Ensino Médio deve possibilitar aos adolescentes, jovens e adultos, o acesso a conhecimentos que permitam a compreensão das diferentes formas de explicar o mundo. Dessa forma, o grande objetivo da EJA é o resgate da cidadania através da educação, porque por muitos anos este público esteve excluído da escola, por inúmeros fatores, seja pela idade, seja pela necessidade de trabalhar e também por se encontrarem fora dos padrões escolares. Alicerçados nessa concepção, os saberes adquiridos ao longo da vida pelos estudantes devem ser valorizados em sala de aula, para favorecer o processo de construção do conhecimento, assim como na seleção e organização das matrizes curriculares.

Diante do exposto, o propósito maior desse trabalho é realizar uma investigação sobre as formas de contribuição dos procedimentos didáticos utilizados no estudo sobre modelos atômicos em uma turma da EJA, para o desenvolvimento das funções (reparadora, equalizadora e qualificadora) definidas nas DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais da EJA), desta modalidade de ensino, como seus princípios.

A pesquisa foi realizada através de uma turma da Educação de Jovens e Adultos, na etapa equivalente ao 1^o ano do Ensino Médio, de uma escola da rede pública estadual de Porto Alegre. O método adotado foi o de Estudo de Caso, sendo realizada a análise documental do projeto pedagógico da Escola, da matriz curricular de química, assim como da legislação da EJA. A coleta de dados contemplou a aplicação de dois questionários e dos registros do diário de campo da pesquisadora.

Para dar suporte e analisar os dados obtidos durante a pesquisa, utilizamos como aporte teórico: o Documento Base da escola e a base legal da EJA, constituída por seus decretos. Também foram adotados como critérios para o trabalho, as pesquisas realizadas por Sérgio Haddad, um dos colaboradores para que o Ministério da Educação desse início a um processo de pesquisa, que resultou no Plano Nacional da Educação e Paulo Freire, por ser um dos principais pesquisadores da EJA e da Educação Popular e por ter contribuído para as teorias de currículo e formação de professores; além dos PCNs, que servem como orientadores da elaboração das propostas de trabalho para a EJA do Ensino Médio, especialmente os PCN+, direcionados às ciências da natureza e a sua relação com o desenvolvimento tecnológico.

2. OBJETIVO

O objetivo central desse trabalho foi realizar uma investigação sobre as formas de contribuição dos procedimentos didáticos utilizados no estudo sobre modelos atômicos em uma turma da EJA, para o desenvolvimento das funções (reparadora, equalizadora e qualificadora) definidas nas DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais da EJA), como os princípios desta modalidade de ensino.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Identificar os critérios de seleção dos conteúdos na disciplina de química a serem ministrados;
- Pesquisar qual a perspectiva dos educandos quanto ao retorno à escola;
- Analisar quais as estratégias de ensino propostas mais favoreceram a compreensão dos educandos sobre como os modelos científicos são construídos e sua importância para o seu aprendizado, quanto aos conhecimentos de química trabalhados em sala de aula.
- Avaliar se as estratégias de ensino oferecidas contribuíram para a compreensão dos alunos de que a química é uma ciência em constante construção e que são utilizados modelos teóricos e matemáticos a fim de representar os fenômenos estudados.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentamos um breve levantamento histórico sobre o desenvolvimento das legislações que normatizam a Educação de Jovens e Adultos (EJA), assim como dos principais fundamentos teóricos que norteiam a investigação proposta.

3.1. HISTÓRICO E LEGISLAÇÃO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A educação entendida como uma prática esporádica social ao dispor de uma pequena parte da população se faz presente no Brasil desde o período colonial, quando padres jesuítas e outros missionários educavam os fiéis por meio da catequização (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Haddad (2003, p.1) ressalta que "para garantir o acesso das pessoas jovens e adultas à educação é, antes de tudo, respeitar direito humano".

Contudo, a educação compreendida como um dever governamental e laico, a serviço de todos os cidadãos, independentemente da idade, só se deu por meio da Constituição de 1988, conforme descreve o artigo 208:

O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:
1 – educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive na sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiverem acesso na idade própria [...] (BRASIL, 1988, Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009)

Antes disso, porém, a educação para jovens e adultos trilhou um árduo caminho, visto que ela sempre fora vista pela classe dominante como desnecessária. Conforme Haddad e Di Pierro (2000), o discurso da elite justificava a condição financeira; assim, os menos favorecidos deveriam aceitar a posição à qual foram destinados na sociedade. Não obstante, o que se escondia por trás dessa ideia é que a educação seria subversiva e poderia criar indivíduos perigosos, capazes de entender seu papel enquanto cidadãos, questionadores, críticos às regras estabelecidas pela sociedade.

Desde a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), a Educação de Jovens e Adultos é considerada uma das modalidades de ensino da educação básica.

A respeito da educação de jovens e adultos, a LDB 9394/96, conforme consta no Capítulo II na Seção V, expõe que:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º. Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º. O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

Art. 38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular (BRASIL, 1996).

Conforme relatam os autores, Haddad e Di Pierro (2000), a LDB 9394/96 foi o impulso para que o Ministério da Educação (MEC) desse início a um processo de pesquisa em 1997, que resultou no Plano Nacional da Educação (PNE) que, em seguida, foi convertido em um projeto de lei, o qual ditava três desafios essenciais relativos à educação de jovens e adultos: 1) resgatar a dívida social representada pelo analfabetismo, erradicando-o; 2) treinar o imenso contingente de jovens e adultos para inserção no mercado de trabalho; 3) criar oportunidades de educação permanente.

A LDB 9394/96 também detalha a organização do sistema educativo proposto, identificando atribuições/objetivos, em especial na Seção V do Capítulo II da Educação Básica, que “*determina aos sistemas de ensino assegurar cursos e exames que proporcionem oportunidades educacionais apropriadas aos interesses, condições de vida e trabalho dos jovens e aos adultos*” (BRASIL, 1996).

No final dos anos 2000, o Conselho Nacional de Educação estabeleceu, com o Parecer nº 11/2000, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (DCNEJA). Nas DCNEJA constam as funções e as bases legais da EJA. Este documento está fundamentado na LDB 9394/96, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do ensino fundamental e médio. As DCNEJA normatizam que o ensino da EJA possui três funções: reparadora, equalizadora e permanente (BRASIL, 2000).

A primeira função, reparadora, pode ser interpretada como uma oportunidade concreta da presença de jovens e adultos na escola e, se simultaneamente uma alternativa viável em função das especificidades sócio-

culturais. Devido a isso, a EJA precisa ser enxergada como modelo pedagógico próprio. A função equalizadora, a segunda, é a forma pela qual se distribuem os bens sociais para prover redistribuição a fim de ter-se mais igualdade. Por meio dessa função o indivíduo que teve sua formação interrompida busca restabelecer a sua trajetória escolar. E a função permanente é a tarefa de propiciar a todos a atualização de conhecimentos por toda a vida que pode se chamar de qualificadora (BRASIL, 2000).

Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são os orientadores da elaboração das propostas de trabalho para a EJA do Ensino Médio.

Os PCN são o resultado de uma discussão entre professores e especialistas de todo o país, com o intuito de servir de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária, ao planejamento de aulas e sobre tudo ao desenvolvimento do currículo da escola, contribuindo ainda para a atualização profissional dos docentes (BRASIL, 2006).

Os PCN+, direcionados às ciências da natureza, descrevem que as ciências que compõem a área têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, e que é com elas que a escola, compartilhando e articulando linguagens e modelos que compõem cada cultura científica, estabelece mediações capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e científicos diversificados, que incluem o universo cultural da ciência química (BRASIL, 2006).

Segundo as orientações dos PCN+, as características comuns às ciências que compõem a área permitem organizar e estruturar, de forma articulada, os temas sociais, os conceitos e os conteúdos associados à formação humano-social, na abordagem de situações reais facilitadoras de novas ações conjuntas.

Com essa organização, espera-se que ocorra a apropriação de necessários conhecimentos disciplinares, intercomplementares e transdisciplinares. Pois considera-se que através da interação entre os conhecimentos dos diferentes componentes disciplinares seja possível favorecer a compreensão de que os conhecimentos das Ciências Naturais estão em constante construção, e que nos seus respectivos componentes curriculares se utiliza de modelos teóricos e matemáticos, dentre outros, para representar os fenômenos estudados.

3.2. RELAÇÕES DA EJA COM PAULO FREIRE

Segundo Vilanova e Martins (2008), as concepções de ensino e aprendizagem, assim como de estruturação curricular defendidas na legislação brasileira da EJA são convergentes aos pressupostos teóricos de Paulo Freire. Conforme verificamos na legislação apresentada no subcapítulo anterior, os saberes adquiridos ao longo da vida pelos estudantes devem ser valorizados em sala de aula, para favorecer o processo de construção do conhecimento, assim como na seleção e organização das matrizes curriculares.

Na década de 60, Paulo Freire defendia uma proposta pedagógica que levasse em conta a realidade em que o educando estivesse inserido, partindo do pressuposto que não há docência sem discência. Em sua perspectiva de ensino e aprendizagem, a dialogicidade é um princípio centralizador. A dialogicidade considera que o ensino não depende exclusivamente do professor, assim como aprendizagem não é algo apenas do aluno, as duas atividades se explicam e se complementam, pois os participantes são sujeitos e não objetos um do outro - quem ensina 'aprende o ensinar', e quem aprende 'ensina o aprender' (VILANOVA; MARTINS, 2008).

Sobre a influência de Paulo Freire na educação da década de 60, Paiva (1973), explica que:

Sobretudo nos anos 60, houve uma preocupação dos educadores em redefinir as características específicas e um espaço próprio para essa modalidade de ensino; uma nova forma de pensar pedagógico com adultos. Neste contexto, é possível identificar a proposta freireana, que objetivava o ensino conscientizador, contextualizado, significativo, político e transformador para promover a emancipação e cidadania dos educandos. (PAIVA, 1973, p. 210)

Segundo Haddad e Di Pierro (2000), Freire também contribuiu para fomentar a discussão sobre o conceito de ensinar, pois o autor defendia que ensinar não é meramente a transferência de um conhecimento de um indivíduo para o outro, chamando essa relação de "educação bancária". Na perspectiva freiriana, ensinar é criar possibilidades para a produção e construção dos conhecimentos. Para ele, o aprender é mais rico do que meramente repetir a lição dada; é uma aventura para construir, reconstruir, comparar, avaliar, valorar, decidir, sonhar, romper. Na concepção de Freire, o educador pode utilizar a sala de aula como um espaço de reafirmação, negação, criação, resolução de saberes, incitando no educando a

curiosidade, buscando sua aproximação com os objetos cognoscíveis, tornando-os criadores, investigadores, inquietos, persistentes. Desta forma, contribuindo para que os educandos se transformem em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado (FREIRE, 1987).

Haddad complementa que as concepções freireanas:

Propunha-se, a renovação dos métodos e processos educativos, substituindo o discurso pela discussão e utilizando as modernas técnicas de educação de grupos com a ajuda de recursos audiovisuais. É importante destacarmos que foram anos de turbulência política em que diversos políticos buscavam nas camadas populares a sustentação de suas propostas e a educação foi este viés (HADDAD; DI PIERRO, 2000, p113).

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a transposição da perspectiva de Paulo Freire para o contexto de escola formal, exige uma nova relação entre currículo e comunidade escolar. Sendo assim, para a elaboração de uma configuração curricular é necessário considerar temas relevantes para as comunidades envolvidas. Neste sentido, a estruturação das atividades educativas, tanto na programação como no planejamento didático-pedagógico deve considerar o princípio de que o ensino dos conhecimentos científicos pode partir de temas relevantes e adequados às necessidades dos educandos, mas que contribua para a compreensão de que os conteúdos trabalhados são construções socio-históricas e que adquirem sentidos e significados próprios de acordo com o realidade em que se está inserido.

Sendo assim, entendemos que de forma intencional e planejada, os contextos a serem estudados em sala de aula podem tratar o conjunto dos conhecimentos das Ciências da Natureza, com atenção para suas tecnologias, considerando esses conhecimentos como intercomplementares. Neste sentido, presume-se, então, que isso torna a significação do contexto muito mais rica e a aprendizagem mais consistente, contribuindo para o maior desenvolvimento dos estudantes.

A partir disso, cria-se o desafio do ensino da química aos estudantes jovens e adultos que, muitas vezes, chegam às salas da EJA com falhas e carências sociais que o ensino formal não pode suprir. Logo, deve haver uma união entre o professor, que deve aproximar a ciência química à realidade do aluno. A respeito disso, Freire explica:

A ação libertadora, pelo contrário, reconhecendo esta dependência dos oprimidos como ponto vulnerável, deve tentar, através da reflexão e da ação, transformá-la em independência. Esta, porém, não é doação que uma liderança, por mais bem intencionada que seja, lhes faça. Não podemos esquecer que a libertação dos oprimidos é libertação de homens e não de “coisas”. Por isto, se não é autoliberação- ninguém se liberta sozinho, também não é libertação de uns feita por outros (FREIRE, 1987, p.52).

3.3. O ESTUDO DOS MODELOS ATÔMICOS

Conforme descrevem Melo e Neto (2013), na Química trabalhamos com diversos modelos científicos, como os modelos atômicos, matemáticos e representacionais (moléculas e equações). Entretanto, nas salas de aula é recorrente o estudo das equações químicas, de fórmulas moleculares, de modelos atômicos, como se esses não fossem modelos com determinadas limitações na explicação do observado macroscopicamente, e sim objetos concretos. Sendo assim, é compreensível que os alunos tenham dificuldades de compreender que os modelos científicos são aproximações, criadas pelos cientistas, para explicar o comportamento dos fenômenos identificados de forma experimental, matemática ou observacional.

De acordo com Pimentel e Spratley

As partículas que mencionamos não podem ser vistas. Os químicos falam de átomos e moléculas como se eles tivessem inventado (e inventaram). Raramente se menciona que átomos e moléculas são apenas modelos, criados e imaginados para serem similares às experiências realizadas nos laboratórios. (PIMENTEL; SPRATLEY, 1971 *apud* MELO; NETO, 2013, p. 112).

Chassot (1993) sugere que o modelo é uma elaboração ativa do sujeito em seu curso de apreensão da realidade:

O mundo que descrevemos está fantásticamente distante da realidade do estudante. [...] Em ciências, as coisas ainda são mais trágicas, pois os professores mandam o aluno desenhar modelos de ‘realidades’, cuja existência são hipóteses. Fala-se em átomos e moléculas, como se fossem elefantes e pulgas (CHASSOT, 1993, p. 49).

Neste contexto, concordamos com Scheuermann (2009) quando a autora afirma que os educandos necessitam compreender como se desenvolvem os modelos científicos, e que tais são construções sociais em constante evolução.

Desta forma, quando se ensina sobre a evolução dos modelos atômicos, é necessário esclarecer que alguns modelos teóricos se apresentam com

determinadas limitações na interpretação da realidade, exigindo que novos modelos ou leis sejam elaborados.

Sendo assim, cabe ao professor estabelecer estratégias de ensino que favoreçam a ampliação da visão microscópica, para o mundo invisível da matéria, assim como a compreensão de que cada modelo atômico estudado é percebido como transitório, pois se fez necessário para interpretação da constituição dos materiais e de suas propriedades em determinado contexto histórico e social. Conforme Melo (2002), não é necessário que o modelo atômico estudado seja o mais atual, mas sim que permita a aprendizagem de maneira adequada, possibilitando a relação entre o abstrato e o visível.

4. METODOLOGIA

A investigação proposta nesse trabalho tem natureza qualitativa e trata-se de um Estudo de Caso, pois analisamos um contexto escolar específico, considerando suas particularidades e complexidades. Segundo Lüdke e André:

O estudo de caso é o estudo de um caso [...]. O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. [...] O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único, particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 17).

Neste contexto, o processo investigativo foi realizado em três fases (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A primeira fase foi desenvolvida por meio de uma análise documental do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, da matriz curricular da disciplina de Química, assim como da legislação da EJA já exposta na fundamentação teórica. Importante destacar que essa primeira fase foi realizada de maneira exploratória.

A segunda fase visou à coleta de dados, propriamente dita. Para tal, utilizamos dois questionários adaptados dos instrumentos elaborados e validados por Crizel (2012). A autora analisou como foi implementado o currículo integrado do Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, o PROEJA, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves.

O primeiro questionário (APÊNDICE B) visou analisar o perfil do aluno, como faixa etária, quanto tempo que ele se dedicava aos estudos e ao trabalho, e se tinha acesso à internet. Foi questionado também sobre a expectativa em relação à EJA e ao Ensino de Química, ressaltando os temas que eles gostariam de estudar em sala de aula. O primeiro questionário foi aplicado com a turma durante o período de observação, que antecede a atividade de regência de classe nos estágios supervisionados. A partir das respostas, estruturamos os procedimentos didáticos utilizados no estudo sobre os modelos atômicos, visando relacionar conceitos básicos da química com elementos que fazem parte da rotina dos alunos.

A proposta de ensino de modelos atômicos para Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino médio foi estruturada na sequência apresentada na Tabela 1. A Tabela 1 relaciona as datas das aulas, estratégias de ensino, materiais didáticos, objetivos e também os dados coletados nas respectivas aulas.

Tabela 1 - Síntese dos Procedimentos Didáticos Utilizados para o Estudo dos Modelos Atômicos.

| Aula (data) | Estratégias e materiais didáticos | Objetivos | Dados coletados |
|--------------------|--|--|---|
| 1º (17/09/2013) | <ul style="list-style-type: none"> - Aula expositivo-dialogada. - Atividade de resolução de problema em grupo (Roteiro no Apêndice D) - adaptado do livro Química e Sociedade (SANTOS;MOL, 2005) - materiais: 5 caixas fechadas com 3 distintos objetos dentro. | <ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os contextos e conteúdos que serão discutidos em aula; - Introduzir o estudo sobre os modelos atômicos, a fim de favorecer a compreensão sobre o desenvolvimento dos modelos e conhecimentos científicos; - Contextualizar, através da atividade de elaboração de um modelo para os objetos contidos nas caixas, os conteúdos que posteriormente serão trabalhados de forma abstrata; - Incentivá-los a analisar, argumentar e posicionar-se; - Buscar que eles respeitem as ideias dos colegas e a individualidade de cada um, tanto nas práticas em grupo como também em debates e discussões realizadas em aula; - Desafiar o estudante como investigador, para que eles elaborem hipóteses, realizem experimentos, trabalhem | <ul style="list-style-type: none"> - Resolução do problema da caixa (roteiro da prática); - Contribuições dos alunos com exemplos pertinentes e curiosidades sobre o conteúdo abordado (anotações da professora); |

| | | | |
|------------------|--|---|--|
| | | de forma colaborativa e discutam os resultados encontrados para a solução do problema lançado; | |
| 2º (24/09/201 | <ul style="list-style-type: none"> - Aula expositivo-dialogada; - Leitura do texto (Apêndice E) adaptado do livro Química e Sociedade (SANTOS; MOL, 2005) e Química para o Ensino Médio) (MORTIMER; MACHADO, 2005) - Atividade prática (Roteiro no Apêndice F) - adaptado do livro Química para o Ensino Médio) (MORTIMER; MACHADO, 2005) | <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar a Evolução dos Modelos Atômicos através de uma abordagem socio-histórica; - Abordar de maneira contextualizada o desenvolvimento do estudo sobre a evolução dos conhecimentos sobre a matéria e suas partículas, para despertar o interesse dos alunos e favorecer a compreensão desses e dos fenômenos relacionados; - Incentivar os alunos a investigar curiosidades sobre os fatos do cotidiano e a sua relação com outras ciências; | <ul style="list-style-type: none"> - Respostas da atividade experimental (a fim de identificar as relações construídas entre o empírico e o teórico); - Contribuições dos alunos nas discussões em aula (anotações da professora); |
| 3º (01/10/201 | <ul style="list-style-type: none"> - Aula expositivo-dialogada; - Leitura do texto adaptado (Apêndice G) do livro do Química e Sociedade (SANTOS;MOL, 2005) - Prática demonstrativa Roteiro no (Apêndice H) adaptada do Química e Sociedade (SANTOS; MOL, 2005) | <ul style="list-style-type: none"> - Despertar o hábito da leitura e interpretação de textos que possuam conteúdo científico e tecnológico; - Relacionar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica; - Incentivar os alunos a investigar curiosidades sobre o conteúdo abordado e a sua relação com outras ciências, buscando ampliar seus conhecimentos; - Conscientizá-los sobre as aplicações da Química em nossas vidas. | <ul style="list-style-type: none"> - Respostas das atividades experimentais (visando identificar as possíveis relações construídas entre as representações concretas e abstratas) - Participação dos alunos nas discussões |
| 4º (08/10/201 | Prova (Apêndice I) | <ul style="list-style-type: none"> - Processo Avaliativo: *participação nos trabalhos de aula; * contribuições nas | Resultados das avaliações |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | discussões, leituras e atividades experimentais; *prova individual e sem consulta (nota parcial); | |
|--|--|--|--|

Neste trabalho, a segunda fase foi realizada de maneira sistemática, pois a autora (pesquisadora) atuou como professora da turma durante as quatro semanas que a investigação foi realizada *in loco*. Nesse sentido, a pesquisadora realizou registros e anotações sobre as aulas, no período das 4 semanas que os dados foram coletados em sala de aula.

Segundo Ludke e André (1986), a observação é um dos instrumentos fundamentais para coleta de dados, por isso a justificativa pelo uso da observação:

A observação direta permite também que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”, um importante alvo nas abordagens qualitativas. Na medida em que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações (1986, p.26).

Na terceira fase foi feita a análise das respostas das avaliações escritas, dialogadas e práticas realizadas pelos alunos durante as quatro semanas letivas. Também foi aplicado o segundo questionário, que tinha como objetivo analisar as formas de contribuição dos procedimentos didáticos, utilizados, assim como suas limitações, para os fins propostos neste projeto.

Os dados provenientes deste estudo foram analisados segundo o sistema de codificação de categorias proposto por Bogdan e Biklen (2006). Os autores propõem que

O desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre seus dados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados, e, em seguida, escreve palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Estas palavras e frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu [...]. (BOGDAN; BIKLEN, 2006, p. 221).

Segundo esta perspectiva, interpretativa e descritiva, o investigador faz uma interpretação dos dados, descreve os participantes e os locais, analisa os dados para configurar temas ou categorias e retira conclusões. Para tanto, realizamos leituras das respostas dos questionários e observações das atividades de aula,

assim como dos documentos analisados a fim de classificar os conteúdos dos mesmos em categorias. Para atingirmos os fins de nossa pesquisa, buscamos correlacionar as categorias de análise com os objetivos específicos de nossa investigação, conforme descreveremos no capítulo a seguir.

5. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Apresentamos os dados da pesquisa, orientados pela fundamentação teórica discutida no capítulo anterior. Cabe salientar que, com a leitura dos documentos e respostas dos questionários, foram elaboradas categorias de análise, seguindo o referencial de Bogdan e Biklen (2006), visando a correlacioná-las aos objetivos específicos deste trabalho.

Para melhor compreensão do processo, descrevemos as relações construídas entre as categorias e os objetivos:

Com a análise do PPP da escola, da grade curricular da disciplina de Química e da legislação da EJA, identificamos a primeira categoria denominada "Documentos do Currículo". Essa categoria visa a responder o objetivo específico relacionado aos critérios de seleção dos conteúdos da disciplina de química da totalidade 7, correspondente ao primeiro ano do ensino médio da modalidade EJA.

Almejando atingir o segundo objetivo específico relacionado à perspectiva dos educandos quanto ao retorno a escola, realizamos a análise das respostas do questionário aplicado com os alunos no período que antecedeu as atividades de regência de classe, identificando a segunda categoria chamada de "Educandos da EJA".

A terceira categoria de análise refere-se as "Estratégias de Ensino" utilizadas para o estudo dos Modelos Atômicos, correlacionada ao terceiro objetivo específico deste estudo. Para a elaboração desta categoria foram analisadas as respostas referentes ao questionário aplicado no término das atividades sobre modelos atômicos.

A pesquisa foi realizada em uma turma da EJA em uma Escola Pública Estadual, em Porto Alegre, em que havia 23 alunos matriculados, mas apenas 13 se

faziam presentes nas aulas. Contudo, essa turma se mostrou diferente das demais: apesar do baixo número de alunos, os que frequentavam as aulas eram os mesmos, tornando as aulas mais produtivas.

5.1. DOCUMENTOS DO CURRÍCULO

Conforme o Projeto Político Pedagógico da Escola (PPP), a sua filosofia está fundamentada em uma ação educativa em que os alunos e alunas sejam cidadãos que façam seus direitos serem respeitados, que lutem por eles e se respeitem entre si. Espera-se também, que os alunos sejam estudiosos investigadores, atuantes e críticos (ESCOLA..., 2012).

Nesse âmbito, a escola almeja aplicar a constante relação entre teoria e prática, contribuindo para construção de uma sociedade justa e igualitária, visto que ela garante o acesso de qualidade por meio da estimulação da permanência do aluno na escola.

Os objetivos do ensino médio da modalidade EJA extraídos do PPP da escola pesquisada estão divididos em cinco critérios específicos, sendo que o primeiro sugere a preparação para o trabalho, o desenvolvimento das habilidades e a confirmação das competências adquiridas na vida do educando, enquanto o segundo critério visa a formação ética e o desenvolvimento do pensamento crítico. O terceiro e o quarto, respectivamente, abrangem a compreensão dos fundamentos específicos-tecnológicos e a ampliação de sua capacidade pessoal e de grupo. E por fim, o quinto critério busca o desenvolvimento integral do indivíduo, a fim de que ele contribua na construção de relações sociais mais justas (ESCOLA ..., 2012).

No que tange à metodologia, o PPP orienta que haja a centralização no sujeito que aprende, buscando estabelecer relações internas e externas entre os conhecimentos. Há também a adoção da lógica do ordenamento dos conteúdos determinados na legislação, para o desenvolvimento de habilidades e competências em que o aluno deve mobilizar os saberes anteriormente adquiridos. Assim, a contextualização das situações ganha sentido, ao mesmo tempo os conteúdos são ressignificados, o que proporciona ao aluno aprendizado de novos conhecimentos.

O currículo de química da EJA dessa escola pesquisada é um componente curricular da Área de conhecimento denominada Ciências da Natureza e suas tecnologias, que também abrange as disciplinas de Biologia e Física. A carga horária da disciplina de química é distribuída em duas horas semanais, assim como as

disciplinas de física e biologia. As Ciências da Natureza e suas Tecnologias, segundo o PPP da escola, buscam promover o desenvolvimento das competências e habilidades que proporcionem o exercício de intervenções e julgamentos práticos ao aluno de forma que ele possa ter uma visão evolutiva da vida, compreendendo as ciências como construções humanas e relacionando o desenvolvimento científico com as transformações na sociedade.

Já o objetivo do componente curricular da química, propriamente dito, é proporcionar ao aluno o desenvolvimento de conhecimentos básicos dos elementos químicos, para que ele possa compreender e reconhecer o papel da química no mundo e na sociedade.

Na totalidade 7, modalidade da EJA, correspondente ao primeiro ano do ensino médio regular, as habilidades do componente curricular da química estão separadas em cinco itens que se relacionam com cinco conhecimentos específicos da química. São eles: estrutura atômica, primeira visão da química (fenômeno físico e químico e substância e mistura), tabela periódica, ligações químicas e funções inorgânicas (ESCOLA ..., 2012).

Constatamos que as três funções apresentadas na legislação da EJA (reparadora, equalizadora e permanente) se fazem presentes no PPP da escola pesquisada, pois esse, por meio de seus objetivos e suas propostas de metodologia, visa a que a escola seja uma alternativa viável para os alunos, tendo um modelo pedagógico único de modo que satisfaça as necessidades de aprendizagem do aluno, aprimorando-a como pessoa humana e o incluindo na formação ética e no desenvolvimento de sua autonomia intelectual. Da mesma forma que busca estabelecer sua trajetória escolar, proporcionando meios para que a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos e a possibilidade de que ele seja capaz de relacionar essa teoria com a prática. O PPP ainda busca reconhecer o potencial do aluno, acarretando sua contribuição na construção de relações sociais mais justas.

Contudo a grade curricular da química da EJA, tabela 2, mostra-se muito similar à do ensino médio regular, o que pode apresentar uma problemática, visto que o conteúdo do ensino médio regular é trabalhado em um ano letivo, enquanto o mesmo conteúdo, na EJA, é trabalhado em um semestre letivo.

Tabela 2: Componente Curricular da Totalidade 7 da modalidade EJA

| HABILIDADES | CONHECIMENTOS |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identificar a evolução dos modelos atômicos; - Identificar as diferenças entre modelos atômicos; | Estrutura Atômica: <ul style="list-style-type: none"> - Modelos atômicos; - Eletrosfera. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as diferenças entre fenômenos físicos e químicos; - Identificar as diferenças entre substâncias e misturas. | Primeira Visão Da Química <ul style="list-style-type: none"> - Fenômeno físico e químico; - Substância e Mistura. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar os códigos e símbolos próprios da química atual. | Tabela Periódica: <ul style="list-style-type: none"> - Propriedades periódicas. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Compreender como os átomos se ligam e interagem na formação dos compostos. | Ligações Químicas: <ul style="list-style-type: none"> - Iônicas; - Covalentes; - Metálicas. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os principais ácidos, bases, sais e óxidos; - Identificar e caracterizar as funções inorgânicas associando-as aos fatos cotidianos; - Reconhecer e identificar as funções inorgânicas no cotidiano. | Funções Inorgânicas: <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos, Bases, Sais, Óxidos. |

Fonte: PPP da escola.

Portanto, percebe-se que o tempo é um fator limitante, visto que dificulta a dialogicidade apresentada por Freire (1987), que expõe o Tripé da Educação, constituído por educando, educador e objeto de conhecimento, essenciais para o desenvolvimento integral do aluno, segundo define o próprio PPP da escola pesquisada. A partir disso é possível identificar indícios que a metodologia praticada não se mostra condizente com a metodologia teórica normatizada pela legislação da EJA. O tempo, portanto, é um obstáculo claro, porém pode haver algumas alternativas, conforme será descrito no decorrer desse trabalho. A pesquisadora durante essa investigação pode dispor de um tempo extraclasse (no caso, intervalos

entre aulas e o "recreio") para atender as dúvidas, a fim de dialogar com os alunos e conhecer a realidade em que eles estão inseridos.

Além disso, identificamos que as habilidades descritas no PPP da escola do componente curricular da totalidade 7, da Química, não convergem com o propósito maior da EJA que é desenvolver habilidades cognitivas, atitudinais e procedimentais, visando formação de um cidadão atuante. Conforme tabela 2, verificamos que as habilidades priorizadas referem-se apenas a identificação, utilização e compreensão dos conteúdos programáticos.

Outro ponto importante que diverge da legislação da EJA é a falta de comunicação entre as disciplinas inseridas na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A interação entre as disciplinas de química, física e biologia não ocorre de maneira satisfatória, visto que não há frequente diálogo entre os professores dessas disciplinas, pois os mesmos comparecem na escola em noites diferentes. Dessa forma entendemos que o trabalho integrado nessas disciplinas não é favorecido, pois falta discussão sobre o andamento das aulas e a interação dos alunos, sequer há um planejamento interdisciplinar sobre um Tema de conhecimento comum as três disciplinas, que poderia consolidar a área de conhecimento para os alunos.

5.2. EDUCANDOS DA EJA

A análise das respostas do primeiro questionário (APÊNDICE B) aplicado com os treze alunos no período de observação da turma, que antecedeu as atividades de regência de classe, apontou que sobre o gênero dos estudantes, a predominância é de mulheres, conforme tabela 3.

Tabela 3: Distribuição de gênero na turma

| Sexo | Alunos |
|---------------|--------|
| Feminino | 8 |
| Masculino | 4 |
| Não respondeu | 1 |

Na tabela 4, verificamos que a faixa etária dos alunos da turma analisada distribuiu-se entre 18-25 anos e 26-35 anos.

Tabela 4: Faixa etária dos alunos da turma

| Faixa etária (anos) | Alunos |
|---------------------|--------|
| 18 - 25 | 4 |
| 26 - 35 | 5 |
| 36 - 45 | 1 |
| 56 - 65 | 1 |
| Não responderam | 2 |

Nessa turma, verificamos uma heterogeneidade grande quanto ao tempo que os alunos ficaram fora da escola, conforme tabela 5.

Tabela 5: Tempo Fora da Escola

| Tempo (anos) | Alunos |
|-----------------|--------|
| 1 - 5 | 2 |
| 6 - 10 | 1 |
| 11 - 15 | 3 |
| 16 - 20 | 3 |
| Mais de 20 | 2 |
| Nenhum | 1 |
| Não responderam | 1 |

Logo, teremos que considerar esta característica na elaboração dos planejamentos, visando adequar a linguagem e os exemplares relacionados aos conteúdos, visto que muitos estão há mais de 11 anos distantes do contexto escolar.

Quando questionados sobre a atividade profissional, oito alunos descreveram que trabalham, quatro somente estudam e um não respondeu. As atividades profissionais mais citadas foram as referentes ao comércio (alimentício, farmacêutico), área da saúde (hospitalar) serviço público (motorista) e informal (construção civil, cabeleireiro, doméstica). Os alunos-trabalhadores têm uma carga horária de trabalho correspondente a 8 horas-diárias. Ante essa realidade, as áreas de trabalho foram consideradas para a elaboração das aulas e para contextualização apropriada para o grupo.

Desta forma, os sujeitos da pesquisa apresentam algumas características próximas as do perfil dos alunos da EJA descritos no estudo do MEC, como o tempo fora da escola, a predominância do gênero feminino e por serem trabalhadores. Porém, diferem do referido estudo na faixa etária, pois são na maioria jovens de no máximo 35 anos.

Dos treze alunos, dez acessavam a internet em média por 2 horas diárias, em casa, visitando *sites* como os do *Google*, caixas de emails, *Facebook* e *WhatsApp*. Sendo assim, entendemos que é possível indicar trabalhos investigativos na internet, durante as atividades de aula do estágio.

Sobre os motivos que os levaram a retornar aos estudos, a maioria dos estudantes descreveu sobre a busca pelo desenvolvimento profissional, seguido da realização pessoal, como ilustramos com as respostas abaixo:

“Vontade de adquirir uma profissão, me atualizar em conteúdos e prestar vestibular. Para que, finalmente eu consiga entrar em uma faculdade, ter uma profissão e uma vida estável”. (Aluna 3)

“Bem em primeiro lugar nem me lembro mais porque parei de estudar. Voltei mesmo, para terminar o ensino médio, ter maiores chances no mercado de trabalho, ter um futuro melhor, ter conhecimentos, pretendo evoluir e poder também entrar numa faculdade” (Aluna 4)

Quando questionados sobre as expectativas em cursar a EJA do ensino médio, oito alunos responderam que desejavam continuar os estudos, para ter melhores oportunidades na vida, conforme as respostas dos alunos 2 e 13, respectivamente:

“Eu espero da EJA que para alcançar meus objetivos propostos como, ingressar dentro de uma faculdade”. (Aluna 2)

“Os motivos foram ter uma melhor qualificação e uma futura formação para ter uma vida melhor”. (Aluna 13)

Diante dessas respostas, entendemos que os alunos desta turma são conscientes sobre a importância da formação escolar, para a busca de uma melhor colocação profissional e para favorecer a continuação dos estudos em nível superior. Assim, salientamos a importância de valorizar estes alunos tão interessados em concluir esta etapa de ensino da educação básica e motivados em desenvolver sua formação acadêmica.

Sobre a consideração da importância da disciplina de química para a sua formação, dois alunos não responderam e onze alunos responderam que consideram importante, como ilustramos:

"Muito importante, pois a química está presente em nossos dias e tem grande peso nos vestibulares. Principalmente os da área da saúde." (Aluno 5)

"Sim, mas nem sempre este conhecimento será necessário na futura profissão." (Aluna 2)

"Sim, podemos utilizar a química no nosso dia a dia para facilitar nossa vida." (Aluna 13)

"Sim, pois na minha profissão é muito importante o conhecimento de química." (Aluno 6)

Com as respostas, evidenciamos que os alunos relacionam os conhecimentos da disciplina com as atividades do seu cotidiano e também sobre o futuro profissional e acadêmico. Sendo assim, os planejamentos das aulas foram desenvolvidos convergindo a este interesse de relacionar as atividades diárias com os conhecimentos científicos.

Mesmo considerando a disciplina importante e reconhecendo sua aplicação, sete alunos responderam que têm dificuldades de aprendizagem na disciplina de química. Dois alunos não responderam sobre este questionamento. Conforme as respostas, identificamos que as dificuldades relacionam-se a forma como o professor regente aborda os conteúdos e a falta de contato dos educandos com a disciplina em etapas anteriores, como verificamos com os trechos abaixo:

"Sim, tive dificuldades, pois na EJA a matéria é passada muito rápida, e tenho algumas dificuldades também na química". (Aluna 1)

"Sempre tive dificuldades em química, ou por não gostar da matéria e, ou por não ter professores paciosos, e na simbologia da química". (Aluna 2)

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) os estudantes apresentam dificuldades com o aprendizado da química, pois os professores esquecem que estes sujeitos não têm proximidades com a linguagem científica, fator que desmotiva os alunos que ao não entenderem o que está sendo apresentado em aula, acabam se desestimulando das atividades propostas.

Dentre as temáticas apresentadas, os alunos demonstraram interesse em estudar sobre medicamentos, meio ambiente e alimentação. Como o professor regente da turma solicitou que fosse trabalhado sobre modelos atômicos no início do

período do estágio, optamos por elaborar aulas que relacionassem esses conteúdos com algumas das atividades profissionais dos educandos. Como exemplo, destacamos o trabalho com as caixas fechadas (APÊNDICE D) para abordar as propriedades dos materiais e suas tecnologias. A prática do teste da chama (APÊNDICE H) para a compreensão das diferentes cores percebidas nos fogos de artifício, pois alguns alunos utilizam de materiais coloridos (esmaltes, tintas de cabelo, corantes, vernizes, tintas em geral) em suas atividades profissionais.

As temáticas alimentos e meio ambiente foram utilizadas para o trabalho da tabela periódica e introdução das ligações químicas. Pontos que não serão discutidos neste trabalho.

5.3 ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Sobre as estratégias de ensino utilizadas para o desenvolvimento do trabalho sobre modelos atômicos, cinco alunos destacaram as contribuições das aulas práticas, por favorecerem a compreensão dos conteúdos e a relação com o que foi observado. Um aluno não respondeu. Sete alunos descreveram sobre a importância das aulas expositivo-dialogadas e das atividades práticas, para o aprendizado dos conteúdos, pois estas oportunizaram debates entre os alunos e alunos e professor, gerando mais interesse e curiosidade em torno dos conteúdos e dos exemplos apresentados em aula, conforme as respostas abaixo:

"Nossas aulas eram ótimas era apresentado fatos curiosos, o mais interessante era que a professora cobrava muito nossa participação o que gerava bastantes discussões e polêmicas, com dúvidas e curiosidades. Outras aulas que aprendíamos bastante eram as práticas realizadas." (Aluno 5)

"Eu aprendi muito e o conteúdo foi bem desenvolvido. A professora é ótima educadora e explica bem os modelos atômicos por meios das formas e teorias dos modelos e o teste de chama." (Aluna 13)

"Adorei as aulas pois aprendi muito sobre todos os aspectos, discussões em aula, debates, mas adorei as aulas práticas." (Aluno 9)

"Aula prática demonstrativa e discussões do conteúdo é uma maneira excelente de aprender modelos atômicos." (Aluna 8)

"Aula demonstrativa prática fixa mais o conteúdo e é mais fácil de lembrar depois." (Aluna 3)

Portanto, verificamos que os objetivos das aulas 1 e 3, descritos no capítulo sobre a metodologia, foram atingidos. Na aula 1, iniciei dividindo a turma em grupos distribuindo uma caixa para cada grupo contendo três objetos. A atividade (APÊNDICE D) visava descobrir o conteúdo da caixa sem abri-la, contudo utilizando os demais sentidos e percepções para descrever as possíveis propriedades dos objetos contidos nas caixas. Após as observações dos grupos, debateu-se sobre as conclusões obtidas acerca dos possíveis objetos contidos nas caixas e suas respectivas propriedades. Da mesma forma, após a abertura das caixas, os alunos foram instigados a pensar sobre a atividade realizada, em como a tentativa de identificar os objetos dentro da caixa fez com que formulassem hipóteses e assim, idealizassem um modelo para os objetos.

O objetivo da atividade era justamente demonstrar que esta se equipara em muitos momentos ao estudo realizado pelos cientistas em torno da constituição da matéria para a ciência. Isto é, os cientistas observam, estudam, levantam hipóteses para explicar, imaginam e realizam experimentos, tal como exercitado na aula em referência.

Na aula 3, realizou-se a leitura de um texto (APÊNDICE G) pelos alunos, com a intervenção da pesquisadora, questionando o porquê diferentes átomos emitem radiações de luminosidades diferentes, como o que ocorre nos tradicionais fogos de artifício. Também indagou-se qual o modelo explica as diferentes cores apresentadas pelos átomos.

A atividade exercida objetivava a introdução do teste de chama (APÊNDICE H). Conforme figura 1 abaixo:

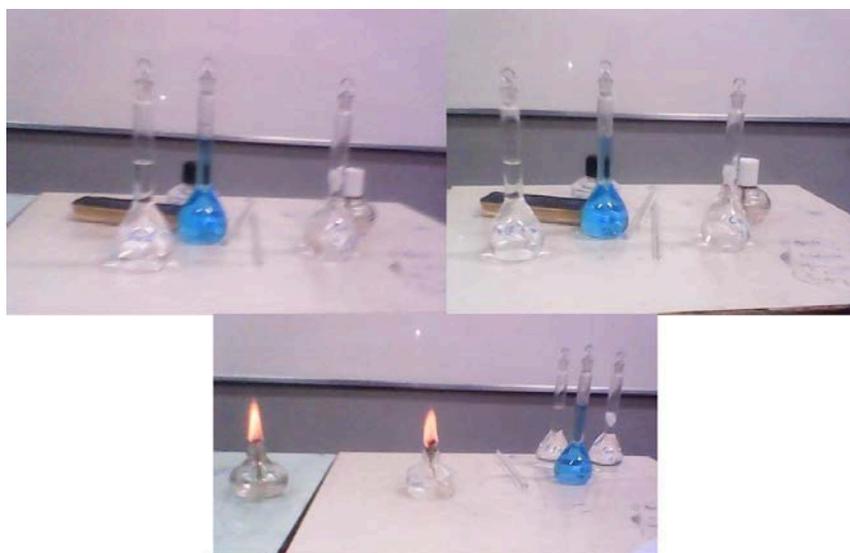


Figura 1: Prática do Teste da Chama

Quando os alunos foram questionados sobre a integração das atividades das aulas sobre os modelos atômicos com outras disciplinas, apenas dois reponderaram de forma positiva. Cabe salientar, que talvez a pergunta não tenha ficado clara, pois gostaríamos de saber se os alunos conseguiam identificar se nas aulas ministradas sobre modelos atômicos ocorriam a integração com os conteúdos de outras disciplinas. Ainda, eles podem ter encontrado dificuldades em identificar os conhecimentos das distintas áreas que foram relacionados durante muitos momentos da aula, como conhecimentos físicos e históricos, devido ao pouco contato com as disciplinas do ensino médio, pois trata-se da totalidade 7 correspondente ao primeiro ano.

Durante a segunda aula trabalhamos a evolução dos modelos atômicos, enfatizando os fatores históricos relevantes, bem como a importância e a influência da Radiação na elaboração de alguns modelos.

Nesta aula, realizamos também uma experiência chamada "Percebendo a existência de elétrons" (APÊNDICE F), no qual foi questionado a respeito da existência de partículas dotadas de cargas elétricas na matéria. Os alunos puderam colaborar com suas experiências presenciadas no dia a dia, como por exemplo, a ocorrência relatada por uma das alunas, que ao passar o pente no seu cabelo e aproximá-lo do algodão, percebe a atração de ambos. Outra aluna relatou perceber que o cabelo fica arrepiado ao passar o pente em dias em que o clima se encontra seco.

Verificamos, no questionário aplicado ao final da sequência de aula (APÊNDICE C), que os alunos puderam concluir que a evolução dos modelos atômicos colaborou com o avanço tecnológico e científico, assim como da relação com o desenvolvimento de outras áreas de conhecimento:

"Como ponto positivo, pude aprender que as aulas de química explicam os avanços da medicina" (Aluno 1).

"Ponto positivo [...] os modelos atômicos ajudaram os cientistas a descobrirem os raios X" (Aluno 12).

Podemos perceber a participação efetiva dos alunos durante as aulas, com relatos de experiências vividas, contribuindo no enriquecimento dos encontros.

No último encontro foi realizada uma avaliação (APÊNDICE I) para o fechamento dos trabalhos, exigindo dos alunos respostas dissertativas,

contextualizando os experimentos realizados com situações da atualidade, condicionando as respostas a presença e participação efetiva do aluno nas aulas. Cabe enfatizar que desde o início do estágio de docência, os alunos foram avisados que avaliação ocorreria em todas as aulas, considerando a participação dos mesmos, além de realizarem pesquisas como tema de casa, e assim finalizando com avaliação escrita.

Os alunos também foram questionados sobre a relação entre a professora e o grupo de alunos, onze alunos responderam ser muito bom, e dois não responderam, destacaram a relação de confiança entre professora e alunos, o respeito também foi citado como item da relação ser satisfatória, além das metodologias utilizadas pela professora. Constatadas nos relatos abaixo:

"Foi ótima professora conseguia interagir com todos. O relacionamento era de confiança e aprendizagem entre aluno e professor." (Aluno 6)

"Perfeito: Ela é uma professora excepcional, tem todos os méritos, é compreensiva, paciente e respeitava seus alunos, tendo em troca a atenção deles. Ela conseguiu prender a nossa atenção e nos fazer entender o que ela ensinava." (Aluna 3)

"Maravilhosamente excelente. Não só a professora mas também os alunos pois mostravam interesses não só nos ensinamentos mas no aprendizado. a professora mostrou ter paciência no ensinamento e os alunos mostravam respeito por ela, a dedicação havia com todos os conteúdos abordados por ela." (Aluna 4)

Quando os alunos foram questionados sobre alguns pontos positivos e negativos na forma de trabalhar modelos atômicos, oito alunos destacaram a didática da professora como ponto positivo, três ressaltaram as práticas e dois alunos avaliaram as aulas teóricas como fatores positivos. Podemos observar nos relatos:

"Em seus pontos positivos tivemos aprendizado sobre as teorias e o passo a passo das descobertas da ciência. Tenho certeza que tivemos somente pontos positivos." (Aluno 9)

"Pontos positivos foi descobrir como o homem foi esforçado e inteligente para colocar em prática e explicar uma teoria com tantas dificuldades que existiam na época." (Aluna 8)

Contudo foi também destacado dois pontos negativos, o pouco tempo de aula e a dificuldade na química, o número de alunos que fizeram esse apontamento são, respectivamente, quatro e dois. E cinco marcaram que não havia pontos negativos e apenas um não respondeu. Os relatos abaixo destacam:

"O ponto negativo foi aprender tão rápido uma teoria que levou anos para ser desenvolvida." (Aluno 5)

"Eu acho a matéria de química muito complexa, mas depende muito do professor que dá, no caso da nossa professora eu consegui me superar." (Aluna 2)

Conforme os dados apresentados, podemos constatar que o conjunto de ações desenvolvidas para o estudo dos modelos atômicos foi satisfatório, bem como as estratégias utilizadas, pois contribuíram para facilitar a compreensão dos educandos de que a química é uma ciência em constante construção.

Acrescido a essa evidência destacamos que a proposta contribuiu para o desenvolvimento das funções reparadora, equalizadora e permanente. Para o empreendimento da função reparadora enfatizamos que as atividades realizadas foram direcionadas as especificidades e conhecimentos dos educandos. Nesse sentido a função equalizadora foi atingida, pois identificamos a participação ativa dos educandos em sala de aula devido aos espaços abertos para discussões, exposições de dúvidas e contribuições pertinentes às temáticas discutidas. Portanto consideramos que a função permanente também foi contemplada, visto que os educandos demonstraram que se apropriaram dos conceitos trabalhados conseguindo relaciona-los com diferentes áreas do conhecimento.

6. CONCLUSÃO

Na análise realizada acerca da categoria Documentos do Currículo identificamos que as funções apresentadas na Legislação da EJA estão presentes no PPP da escola investigada, porém a matriz curricular da química da modalidade em estudo mostra-se muito semelhante à do ensino médio regular, o que pode ser um problema, pois o conteúdo de química no ensino médio regular é trabalhado em um tempo superior ao tempo trabalhado na EJA. O pouco tempo pode ser um obstáculo, visto que é necessário um tempo maior para conhecer o educando que iremos trabalhar, porém pode haver alternativas, como por exemplo, dispor de um tempo extraclasse para atender o aluno e suprir o tão pouco tempo da carga horária, mas para isso é necessário que o educador disponibilize um tempo maior, ao menos, nas primeiras semanas ou até mesmo com alguma regularidade. Outro ponto importante a ressaltar é a pouca interação entre as disciplinas de física, química e biologia, visto que os mesmos comparecem em noites diferentes. Acredito ser imprescindível a atuação em conjunto dessas três disciplinas para o trabalho realizado em aula ser consolidado mais positivamente. A comunicação só foi possível nas redes sociais, pois a pesquisadora, em questão, procurou dialogar com os professores se manter em constante contato, a fim de saber quais conteúdos os professores das disciplinas de física e biologia estavam trabalhando, para poder, em alguns momentos em aula relacionar com os conteúdos trabalhados.

A aplicação dos questionários foram de suma importância. O primeiro questionário, aplicado antes de iniciar o estágio, auxiliou na pesquisa, a fim de ajudar na elaboração de estratégias que colaborassem com o desenvolvimento do estudo de modelos atômicos. E o segundo questionário aplicado ao término do estudo serviu para avaliar as formas de contribuição dos procedimentos didáticos, da metodologia desenvolvida pela pesquisadora, assim como suas limitações. O estudo

se mostrou satisfatório, podemos constatar nas respostas dos alunos os pontos positivos ressaltados, e esses se mantiveram interessados e participativos em todas as aulas, trazendo colaborações e enriquecendo as aulas. Foi extremamente gratificante trabalhar com essa modalidade de ensino, a troca de experiências só enriqueceram as aulas e o trabalho realizado. Sendo assim consideramos que a proposição de estudo investigada atingiu o objetivo de desenvolver as funções definidas na Legislação como os princípios da EJA.

O conjunto de ações desenvolvidas para o estudo dos modelos atômicos converge aos objetivos defendidos na legislação da EJA, pois buscamos valorizar os interesses e as particularidades dos educandos. Além disso, as estratégias utilizadas contribuíram para facilitar a compreensão dos educandos de que a Química é uma Ciência em constante construção e que utiliza de modelos teóricos e matemáticos, dentre outros, para representar os fenômenos estudados.

O material didático elaborado atendeu aos objetivos da proposição dessa pesquisa, mas aconselhamos que em estudos futuros sejam utilizados soluções com espécies químicas (cátions) que originem cores bem diferentes, pois com os sais de sódio e cálcio os alunos demonstraram dificuldades em diferenciar as cores de amarelo e laranja produzidas na chama, respectivamente.

O estudo serviu para ampliar a visão do pesquisador de forma a compreender que o investimento em discutir sobre a convergência dos documentos oficiais com a Legislação da EJA, juntamente com o estudo do perfil dos alunos e seus interesses, auxilia na elaboração de estratégias de ensino e construção de material didático. Além disso, a utilização de aulas expositivo-dialogadas possibilitou maior interesse dos alunos e sua participação nas aulas, pois eles tiveram espaço em aula para expor seus conhecimentos dúvidas e questionamentos.

Desta forma, identificamos como resultado satisfatório a efetivação dos princípios defendidos por Paulo Freire, quanto a dialogicidade e a inter-relação entre as distintas áreas de conhecimento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Ed. Porto. 2006. 336 p.

BRASIL, Constituição. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 05 maio. 2014.

BRASIL, Lei n 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 05 maio. 2014.

BRASIL, Lei n 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e outras medidas. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm>. Acesso em: 05 abril. 2014.

BRASIL, Lei n 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CEB 11, de 19 de junho de 2000. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adulto**. Câmara de Educação Básica, Brasília, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Ministério da Educação, Brasília, 1999. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 2 abril. 2014.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria da Educação Básica - MEC. Brasília, vol.2, 2006.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.174p.

CRIZEL, L. E. **O Currículo do Proeja do IFRS-Campus Bento Gonçalves - O Dito e o Feito**. 2011. 186 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CRUZ, Érica; GONÇALVES, Márcia Ribeiro; OLIVEIRA, Munich Ribeiro. **A Educação de Jovens e Adultos no Brasil: políticas e práticas**. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, abril. 2012. Disponível em <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0326.html>> Acesso em: 14 abril. 2014.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DI PIERRO; GRACIANO. **A educação de jovens e adultos no Brasil**: Informe apresentado à Oficina Regional da UNESCO para América Latina y Caribe. São Paulo, 2003. p.11.

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO ANNE FRANK; **Plano de Estudos: Curso de ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos - EJA**. Porto Alegre, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HADDAD, Sérgio. Education for youth and adults, for the promotion of na active citizenship, and for the development of a culture and a conscience of peace and human rights. Agenda for the future six years later – ICAE Report. **International Council for Adults Education – ICAE**. Montevideo. 2003.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. **Escolarização de Jovens e Adultos**. Revista Brasileira de Educação, n. 14, p. 108-130, mai-ago, 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica Universitária, 1986.

MELO, M.; NETO, E. Dificuldades de **Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química**. Química Nova na Escola, v. 35, n.2, p.112-122, 2013.

PAIVA, V. **Educação Popular e Educação de Adultos**. São Paulo: Loyola, 1973. v.1, 368 p.

SANTOS; MOL. **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, vol. único, 2005. 742 p.

SHEUERMANN, C. **A Compreensão de Modelos Atômicos por Alunos da Educação de Jovens e Adultos**. 2009. 22 f. Trabalho de Conclusão (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: Pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência e Educação**, v. 14, n2, p. 331-346, 2008.



Área de Educação Química - UFRGS

APÊNDICE A

Porto Alegre, 20 de agosto de 2013.

Prezado(a) professor(a)

Ao cumprimentá-lo(a), apresento a aluna **JAQUELINE DE LIMA SILVA**, do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS.

Nosso contato visa acordar a realização das atividades de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), nas aulas de Química do ensino médio, na modalidade EJA, pela referida aluna.

Cabe salientar que os dados obtidos junto a esta instituição e com os alunos estarão sob sigilo ético, que o nome da Escola não será divulgado e que será preservado o anonimato dos alunos e professores participantes da pesquisa.

Sem mais para o momento, despeço-me.

Atenciosamente,

Prof^a Camila Greff Passos

Orientadora do TCC

e-mail: camila.passos@ufrgs.br

Tel: 55-51- 3308-7796

INSTITUTO DE QUÍMICA - UFRGS

Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43131. CEP 91540-000 - Porto Alegre/RS



Área de Educação Química - UFRGS

APÊNDICE B

Prezado estudante,

A sua participação nessa investigação é voluntária e será mantido o mais rigoroso sigilo, através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo.

Pesquisadora: Jaqueline Lima

Orientadora: Dra. Camila Greff Passos

Co-orientadora: Dra. Tania Denise Miskinis Salgado

1- Nome:

2- Sexo: Feminino () Masculino ()

3- Idade: _____

4- Quanto tempo você esteve fora da escola? _____

5- Você exerce alguma atividade profissional fora do horário escolar?

Sim () Não ()

Se você marcar SIM, indique qual a sua área de trabalho e descreva brevemente suas atividades profissionais:

Comércio () Indústria () Serviço Público () Informal () Outro ()

Atividades profissionais e carga horária: _____

6- Você tem acesso à internet?

Sim () Não ()

Se você marcar SIM, indique qual o local que você acessa e quantas horas você fica conectado à rede por semana:

Casa () Trabalho () Escola () *Lan house* () Celular () Outro ()

Horas que fica conectado por semana: _____

Exemplos de sites que acessa: _____

7- Quais os motivos que o levaram a retornar aos estudos?

8- Quais as tuas expectativas em relação à EJA do ensino médio?

9- Você considera a disciplina de Química importante para sua formação? Explique por quê.

10- Você teve ou tem dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química? Quais?

11- Dos temas abaixo, indique quais você mais gostaria de estudar nas aulas de Química:

() Medicamentos

() Análise de rótulos

() Alimentação

() Meio ambiente

() Produtos de higiene e beleza

() Outros: _____



Área de Educação Química - UFRGS

Prezado estudante,

A sua participação nessa investigação é voluntária e será mantido o mais rigoroso sigilo, através da omissão total de quaisquer informações q

ue permitam identificá-lo.

Pesquisadora: Jaqueline Lima

Orientadora: Dra. Camila Greff Passos

Co-orientadora: Dra. Tania Denise Miskinis Salgado

1- Descreva as principais características das práticas pedagógicas (maneiras de abordar e desenvolver os assuntos) nas aulas que foram ministradas sobre modelos atômicos. Qual sua opinião sobre aquelas que você participou?

2- Durante as aulas sobre modelos atômicos ocorreram atividades integradas com outras disciplinas?

3- Como você avalia o relacionamento do professor com o grupo de alunos? Descreva como ocorria a interação aluno/professor.

4- Destaque alguns ponto(s) positivo(s) e/ou negativo(s) relacionado(s) a(s) forma(s) de trabalho sobre os modelos atômicos na disciplina de química.

APÊNDICE D MODELOS E TEORIAS

Desde os primórdios da humanidade há uma busca para se entender o Universo. Questões a respeito da existência humana, por um lado, deram origem à filosofia e continuam sendo analisadas pelos filósofos. Por outro lado, questões acerca da origem, do funcionamento e da organização do Universo passaram a ser objeto de estudo da Ciência.

Na tentativa de explicar o mundo que nos rodeia, os cientistas elaboraram modelos. Um exemplo dos modelos usados na química são os modelos atômicos. Mas será que realmente entendemos o que vem a ser modelo científico?

Perguntas sobre a atividade

1. Quantos objetos tem dentro da caixa
2. De que material são feitos estes objetos?

Agora que realizamos a atividade, vamos pensar um pouco sobre ela. Primeiro tentamos identificar os objetos dentro da caixa e então formulamos uma hipótese de quantos objetos haviam dentro dela e de quais eram estes objetos (ou seja, criamos um modelo dos objetos).

Agora já podemos responder a pergunta: Os modelos correspondem à forma real dos objetos?

Não, eles se aproximam dela à medida que são aperfeiçoados.

Mas como reconhecemos se um modelo está próximo da realidade?

Em muitos casos com os quais as ciências trabalham, o objeto de estudo está em “caixas” que não podem ser abertas.

O estudo da constituição da matéria para a ciência é como a atividade que acabamos de realizar, ou seja, os cientistas observam, estudam, levantam hipóteses para explicar, imaginam e realizam experimentos. Depois analisam dados e verificam se as suas hipóteses são plausíveis e estão de acordo com o observado. Se estiverem, então eles passam a ter evidências de que aquela hipótese inicialmente levantada pode estar correta. Sendo aceita pela comunidade científica, essa hipótese se transforma em uma nova teoria científica.

Algumas vezes há mais de uma teoria que consegue explicar o objeto de estudo e que foi testada experimentalmente ou aceita por evidências teóricas. As teorias são, na verdade, modelos explicativos, como os elaborados para os objetos dentro das caixas. Sendo teorias ou modelos, eles vão corresponder, em maior ou menor grau, à realidade. Algumas teorias não podem ser testadas experimentalmente, mas muitas vezes são aceitas pela sua consistência teórica. Em 1915, época em que Albert Einstein começou a estudar as galáxias (sistemas cósmicos que contém bilhões de astros), apenas a Via Láctea era

conhecida. Mesmo assim, ele trabalhou com equações que indicavam a existência de outras galáxias que só puderam ser comprovadas dez anos mais tarde.

É nesse imaginário mundo das teorias criadas pelos cientistas que encontramos os diferentes modelos atômicos, propostos ao longo de nossa história, para explicar o mundo invisível da matéria, e não podemos esquecer que os diferentes modelos são modificados em função de novas leituras que se faz sobre a natureza da matéria.

E o átomo como é que fica?

Ninguém jamais viu um átomo!

Mas a gente vê átomos todos os dias pois tudo é feito de átomos!

Não! A gente vê conjuntos muito grandes de átomos, que juntos formam todas as coisas ao nosso redor, inclusive nós mesmos!

Nem o mais poderoso microscópio eletrônico é capaz de ver 1 único átomo.

Então, tudo o que sabemos sobre como é um átomo foi obtido com experimentação e observação indireta de suas propriedades. Por isso é importante lembrar que os modelos de átomos que nós estudamos são modelos *prováveis*, pois se ninguém nunca realmente viu como é um átomo, não podemos afirmar como ele é, assim como os objetos que estão nas caixas, vocês podem dizer que provavelmente é um objeto, mas como vocês não abriram as caixas, não podem afirmar.

IMAGINANDO O INVISÍVEL

A atividade consiste em analisar as caixas e tentar descobrir o que há dentro delas sem, é claro, abri-las.

Para isso, vamos procurar descrever possíveis propriedades dos objetos contidos nas caixas, como: dureza, textura da superfície, tipos de material, propriedades magnéticas, densidade, formas, tamanhos, etc.

Complete as tabelas “Propriedades dos objetos contidos na caixa” que estão em anexo e depois responda as questões abaixo.

APÊNDICE E

A EVOLUÇÃO DOS MODELOS ATÔMICOS

Desde a Antiguidade a constituição da matéria tem despertado a curiosidade da humanidade. Os filósofos gregos atuaram no mundo ocidental na elaboração de teorias para explicar a natureza do mundo e nossas relações com ele.

Leucipo (séc. V a. C) e seu discípulo Demócrito (470 – 360 a. C), 400 anos antes da era cristã, propuseram uma teoria que também se referia à natureza da matéria. Para eles, a matéria não poderia ser dividida infinitamente, ou seja, qualquer material poderia ser repartido em partes menores até atingir um limite. Ao atingir esse limite as pequenas partículas se tornariam indivisíveis. Nesse limite a matéria seria então denominada de átomo. A palavra átomo tinha significado (a = prefixo de negação - não; tomos = divisão). Essa teoria ficou conhecida como atomicismo.

John Dalton (1808) propôs a Teoria Atômica. De acordo com Dalton, a matéria é constituída de partículas minúsculas chamadas átomos. O átomo é a menor partícula de um elemento que participa em uma reação química. Átomos são indivisíveis e não podem ser criados ou destruídos. Além disso, átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.

J. J. Thomson (1898) baseado nas evidências de que os átomos eram formados por pequenas partículas carregadas negativamente (elétrons) e positivamente (prótons), comparada aos prótons, propôs que os átomos deveriam ser formados por uma esfera uniforme de matéria carregada positivamente, incrustada de elétrons.

E. Rutherford (1911) descobriu o núcleo e propôs a base para a estrutura atômica moderna através de seu experimento do desvio da partícula alfa. Para Rutherford, os átomos são compostos de duas partes: o núcleo e a eletrosfera. Seus experimentos provaram que o átomo é amplamente vazio e que possui um corpo altamente carregado positivamente em seu centro chamado núcleo. O núcleo central é carregado positivamente e os elétrons, com carga negativa, revolvem ao redor do núcleo.

N. Bohr (1940) propôs o conceito moderno do modelo atômico. Para Bohr, o átomo é feito de um núcleo central contendo prótons (com carga positiva) e nêutrons (sem carga). Os elétrons (com carga negativa) revolvem ao redor do núcleo em diferentes trajetórias imaginárias chamadas órbitas. O domínio dos conhecimentos ou modelos torna-se a base para o desenvolvimento tecnológico da sociedade.

Por exemplo, a evolução dos modelos atômicos trouxe grande avanço para a área médica, desde os raios X até os modernos aparelhos de ressonância magnética e de tomografia computadorizada.

Outro grande passo da ciência foi à descoberta da energia atômica, que, como todo novo conhecimento e suas aplicações, trouxe consigo uma grande carga de responsabilidade para com todos os seres vivos e o meio ambiente.

OS ÁTOMOS

Vamos fazer uma simples analogia: usando tijolos de barro e blocos de pedra, construímos casas, prédios, muros, monumentos, igrejas. Pois bem, comum a centena de átomos são formadas as substâncias existentes na natureza que foram e são feitas pelo ser humano. Todos os átomos possuem um núcleo e partículas localizadas ao redor desse núcleo, chamadas elétrons. O núcleo é formado por outras partículas: prótons(p), nêutrons(n),...

Principais características do átomo

Número Atômico (Z): de um elemento é o número de prótons no núcleo de um átomo. Como os átomos são eletricamente neutros, o número de prótons é igual ao número de elétrons.

Número de Massa (A): é a soma do número de prótons e de nêutrons presentes no núcleo de um átomo.

$$A = Z + n \quad \text{ou} \quad A = p + n$$

APÊNDICE F

EXPERIÊNCIA – PERCEBENDO A EXISTÊNCIA DE ELÉTRONS

OBJETIVO DESSE PROCEDIMENTO:

Essas observações e estudos objetivam o aluno a elaborar ideias e a se pronunciar a respeito da existência de partículas dotadas de cargas elétricas na matéria.

Materiais:

Uma régua de plástico, um bastão de vidro, um pedaço de Lã, pequenos pedaços de papel

Procedimento:

- 1) Cortem pedacinhos de papel e, a seguir, coloquem os mesmos sobre a carteira.
- 2) Atrite a caneta com o cabelo ou lã, essa deve ser aproximada dos pedacinhos de papel. O aluno deverá registrar o que ocorreu. Deverá repetir o procedimento empregando uma régua de plástico.

A partir das observações e registros, responda as questões:

- 1) O que aconteceu quando a caneta foi colocada próximo aos pedacinhos de papel antes e depois do atrito?
- 2) O que aconteceu com a régua de plástico?

3) Você conhece algum outro fenômeno semelhante?

4) Você já ouviu falar do fenômeno chamado eletrização?

APÊNDICE G

ÁTOMOS QUE EMITEM LUZ

Uma propriedade dos átomos conhecida desde o século XIX é a emissão de Luz, que acontece quando eles são aquecidos em uma chama, como você poderá observar no experimento. Além de emitir luz, os átomos emitem outros tipos de radiação, o que só é percebido por instrumentos ópticos.

Por que diferentes átomos emitem diferentes espectros luminosos? Essa pergunta começou a ser respondida a partir das pesquisas do físico dinamarquês Niels Bohr (1885 - 1962). Após estudar o espectro do átomo de hidrogênio, ele propôs um novo modelo atômico para explicar o fenômeno. As principais ideias desenvolvidas por Bohr foi o aperfeiçoamento do modelo Rutherford e desenvolveu um novo modelo, conhecido como Rutherford-Bohr, o qual representa os elétrons, girando em níveis de energia representadas pelas letras K, L, M, N, O, P e Q.

Os estudos de Bohr demonstraram que os elétrons podem passar de um nível de energia para outro. Os que estão nos níveis energéticos mais baixos ocupam uma região mais próxima do núcleo; os que estão em níveis energéticos mais altos ocupam região mais afastada. Ao receber energia, os elétrons "saltam" para níveis energéticos mais afastados do núcleo. Posteriormente, eles podem perder a mesma quantidade de energia. Quando isso acontece, eles emitem energia "saltando" de volta para os níveis energéticos mais

baixos. Essa energia liberada corresponde à luminosidade observada no experimento (átomos que emitem luz). Átomos de elementos distintos emitem diferentes luminosidades, porque os seus elétrons ocupam diferentes níveis de energia.

Nos tradicionais fogos de artifício são adicionado as substâncias cujos átomos emitem radiações de luminosidades diferentes.

APÊNDICE H

PRÁTICA DO TESTE DA CHAMA

- Objetivo:

Identificar, por meio da cor produzida na chama, algumas espécies químicas (cátions). Observar o fenômeno de emissão luminosa por excitação e correlacionar com o Modelo Atômico de Bohr.

- Material:

- Lamparina com Álcool Combustível
- Algodão
- Bastões de Vidro
- Três balões volumétricos

- Reagentes:

- Solução de Cloreto de Cálcio (CaCl_2)
- Solução de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
- Solução de Cloreto de Sódio (NaCl)

- Procedimento:

1) Usando o bastão de vidro disponível na mesa e um chumaço de algodão, faça um "cotonete" de aproximadamente 0.5 cm de diâmetro. Umedeça o algodão na solução do sal da espécie química a analisar contida no becker e encoste-o na lateral da chama azul da lamparina. Observe a cor que a chama adquire e anote. Se houver dúvida quanto à cor, repita o teste.

2) Retire o algodão do bastão de vidro e limpe-o. Refaça o "cotonete" e repita o teste para cada uma das soluções de sais colocadas em sua bancada. A cada teste, a vareta deve ser limpa e o "cotonete" refeito com um novo chumaço de algodão. Ao final, reúna os resultados observados dos testes em uma tabela como a que segue:



| Sal Analisado | Cor da Chama | Espécie química correspondente a cor da chama |
|---|--------------|---|
| CaCl_2 | | |
| $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | | |
| NaCl | | |

Perguntas:

1. Explique o efeito colorido dos fogos de artifício.
2. O que há de diferente nas soluções CaCl_2 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e NaCl ?
3. Compare as cores das chamas entre o Sódio (Na) e o Cálcio (Ca). É a mesma? Explique.
4. Em que se fundamenta o teste de Chama? O teste de chama pode ser aplicado a todos os metais?

APÊNDICE I

Avaliação - Modelos atômicos

Nome do Aluno: Nota: Turma:

1) Na tentativa de explicar o mundo que nos rodeiam, os cientistas elaboraram modelos. Cite em ordem cronológica o nome dos cientistas responsáveis pela elaboração desses modelos. Relacione-os com as aplicações dos conhecimentos explicados por cada modelo em nossas vidas.

2) Atualmente, é impossível imaginar a nossa vida sem a energia elétrica. O racionamento que a sociedade brasileira foi obrigada a fazer (em 2001) dá apenas uma pequena ideia do imenso sacrifício que seria viver sem eletricidade. Por isso, o mundo inteiro corre atrás desse tesouro em várias fontes, por exemplo, usinas hidrelétricas (quedas d'água). Qual o nome do cientista que elucidou com seu modelo a existência de cargas elétricas presentes no átomo?

3) Uma propriedade dos átomos conhecida desde o século XIX é a emissão de luz, que acontece quando eles são aquecidos em uma chama, observado no experimento realizado em aula. Aos fogos de artifício são adicionadas distintas espécies químicas, obtendo diferentes cores. Como se explica a diferença de coloração emitida pelos átomos de diferentes espécies químicas?

4) Marque as afirmativas abaixo com V para (verdadeiro) e F para falso.

() O átomo é constituído por duas regiões distintas pelo modelo de Rutherford.

() O modelo de Dalton acreditava que o átomo era maciço e indivisível.

() Segundo o modelo de Rutherford o átomo apresenta núcleo grande em relação ao tamanho do átomo.

() Para Thomsom, o átomo devia ter duas regiões: um núcleo denso, como prótons e uma região de volume grande, ocupada por elétrons.

5) No experimento realizado em aula sobre o teste da chama, utilizamos três sais, diga: quais são as espécies químicas responsáveis pela cor de cada sal e a sua respectiva cor associada. Como você relaciona os conhecimentos discutidos na aula prática com seu cotidiano.

6) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando os nomes dos cientistas com os modelos atômicos propostos

(A) Dalton

(**B**) Niels Bohr

(**C**) J.J. Thomson

(**D**) Rutherford

() Descoberta do tamanho relativo do núcleo atômico e da eletrosfera.

() Átomos de formato esférico, maciço e indivisível.

() Átomos com cargas elétricas negativas (elétrons) dispersas em uma massa de carga positiva.

() Modelo de átomo no qual os elétrons possuem energia quantizadas.

() Modelo semelhante ao "sistema solar", girando ao redor do núcleo.