

**Stricto
ensu**
Editora

DESAFIOS DO ENSINO-APRENDIZADO EM QUÍMICA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

ISBN: 978-65-86283-24-2

Autor

José Vechiatto

2020

José Vechiatto

DESAFIOS DO ENSINO-APRENDIZADO EM QUÍMICA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelo autor

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Araraquara)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof^a. Dr^a. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Msc. Renato André Zan (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V411d

Vechiatto, José.

Desafios do ensino-aprendizado em química no primeiro ano do ensino médio. / José Vechiatto. – Rio Branco : Stricto Sensu, 2020.

87 p.: il.

ISBN: 978-65-86283-24-2

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283242

1. Educação. 2. Química. 3. Ensino médio. I. Título.

CDD: 540.07

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitida a alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste livro encontramos tanto um problema quanto uma parcial solução para entendimento de dificuldades em Química no primeiro ano do Ensino Médio.

Ao iniciar o ensino médio muitos alunos entendem que a disciplina se torna difícil pelo motivo de ser exata, e o fato de ser um conteúdo mais aprofundado que nos anos anteriores acham a disciplina de difícil entendimento podendo levar à desistência ou possível evasão escolar, visto que, outras disciplinas e outros problemas também contribuem para tal desânimo estudantil lançando assim um desafio proposto por mim em três turmas de primeiros anos do ensino médio com testes em duas delas.

Aqui podemos encontrar análises de dados ocorridos na Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira em Ariquemes RO, onde foram feitos levantamentos, pesquisas e experimentos práticos demonstrando ascendente melhora no rendimento através de uma avaliação teórica ocorrida dias após a realização da prática demonstrando soluções eletrolíticas e não eletrolíticas com acendimento de uma lâmpada. Entrando em contato com fios ligados a uma tomada, estando um dos fios cortado propositalmente e que, sem o contato entre eles, a solução eletrolítica ficou responsável para a condução da corrente elétrica. Feito as mesmas experiências com as soluções não eletrolíticas estas não apresentaram a condução de corrente elétrica fazendo com que a lâmpada permanecesse apagada.

Constando através dos dados podemos ver a melhora comparada com testes anteriores sem a realização dos experimentos, sem contar que, os alunos ficaram mais interessados devido poderem realizar uma aula extraclasse com experimentos químicos levando um melhor entendimento para a futura avaliação.

Com isso podemos afirmar que diante dos fatos ocorridos os alunos se prenderam mais em realizações aumentando o interesse pela disciplina e entenderam um simples processo de experimento prático levado até eles de forma simples com posterior avaliação.

Aumentando a curiosidade e o interesse dos alunos resta nos afirmar que também diminui uma possível desistência ou evasão escolar atribuindo como satisfatório nosso desafio apresentado nesse trabalho.

José Vechiatto

SUMÁRIO

MARCO INTRODUTÓRIO.....	6
MARCO TEÓRICO.....	20
MARCO METODOLÓGICO.....	36
MARCO ANALÍTICO.....	62
REFERÊNCIAS.....	82
AGRADECIMENTOS.....	85
AUTOR.....	86

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação de mestrado tem como objetivo descrever por que os discentes dos 1º anos A e B da disciplina de Química, da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil, apresentam nível cognitivo pouco satisfatório, mais especificamente busca investigar processos metodológicos que contribuam para a qualidade do processo ensino-aprendizagem da referida disciplina, focando o conteúdo curricular dos átomos através de um estudo com discentes dos 1ºs anos A e B do Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, localizada no Município de Ariquemes RO.

A constatação de que o nível de aprendizagem é pouco satisfatório são evidenciados por dados apurados junto à secretaria da escola *lócus* do estudo, tais dados dão conta de que no ano de 2013 foram matriculados 111 alunos nos primeiros anos do Ensino Médio, dos quais apenas 51 foram aprovados, somando 46% de aprovação, as transferências e evasões somaram 27% e os demais 27% foram retidos no primeiro ano.

Além disso, por meio desse trabalho, pretende-se melhorar o aproveitamento e a aprendizagem dos discentes anteriormente mencionados na disciplina de Química, mostrando que a mesma não é tão complexa o quanto os mesmos acreditam, pois, é uma cadeira de fácil assimilação e entendimento, visto que pertence à área de exatas, onde envolve além da interpretação, vários cálculos matemáticos.

Entretanto, muitos discentes acreditam que essa disciplina seja complexa, e isso leva muitos a desistirem dos seus estudos.

Logo, o que se pretende com esse trabalho é justamente mostrar que a Química não é tão complexa, pode ser apreendida e também evitar a evasão escolar, pois, sabemos que é uma disciplina também experimental, por isso, pode-se relacioná-la com o cotidiano, facilitando, dessa forma, o seu ensino e aprendizagem.

Ao discorrer sobre o tema, tem-se o propósito de demonstrar a necessidade de uma abordagem sistemática, reflexiva e inovadora, que se contraponha às tradicionais formas

de ensino-aprendizagem dessa disciplina, vista por muitos alunos como de pouca importância e tediosa.

Assim, é inegável a importância do laboratório no ensino-aprendizagem da química, seja por representar um elo entre teoria e prática, seja por desenvolver no aluno habilidades que vão além da mera aquisição de conhecimento específico. O laboratório, enriquece a experiência escolar, permitindo ao aluno concatenar ideias, verificar leis e princípios, relacionar as experiências realizadas e compará-las com o que ocorre no cotidiano; isso, sem dúvida, contribui para uma formação ampla, que contempla a dimensão sócio-cultural dessa ciência.

Sabe-se que os desafios da educação contemporânea estão em formular um processo educativo com métodos e currículo adaptados à realidade do discente, coerente com o enorme nível de informações da sociedade informatizada e capaz de articular uma sólida formação humanística, técnica e social. Tal processo deve ainda se pautar por valores e princípios, com vistas a formar o discente não apenas para o mercado de trabalho (embora esse também seja um objetivo almejado), mas para enfrentar os desafios que a vida moderna reserva.

Neste viés, esta Dissertação em Ciências da Educação, Processos Metodológicos para os discentes diz respeito a uma nova temática investigativa. Com isso discriminaram-se os seguintes tópicos:

1.1 IMPORTÂNCIA

As dificuldades de aprendizagem dos conteúdos afetos à disciplina de química se justificam, em grande maioria pelo desinteresse em aprender conteúdos que se imagina desnecessários para a vida cotidiana e por outro lado as dificuldades com cálculos e interpretação de textos científicos, diante tal constatação a importância do presente estudo está na busca de elencar ações pedagógicas que informem os alunos a utilização diárias dos saberes químicos, bem como tornar a leitura e compreensão dos textos científicos mais acessíveis, de forma que o estudo da química se torne prazeroso e que os alunos reconheçam a necessidade de manusear tais saberes.

1.2 MAGNITUDE E RELEVÂNCIA

Os maiores obstáculos do estudo e da aprendizagem, em Ciências e Química, estão diretamente relacionados com a correspondente dificuldade que o estudante encontra na exata compreensão dos textos teóricos. Habitados à abordagem de livros didáticos, os estudantes, ao se defrontarem com textos científicos ou químicos, encontram dificuldades que parecem insuperáveis e que reforçam uma atitude de desânimo e de desencanto, geralmente acompanhada de um juízo de valor depreciativo em relação ao pensamento matemático.

1.3 RAZÕES QUE AVALIZAM A REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Considera-se que o processo de compreensão e retenção dos conteúdos da disciplina de química depende de fatores intra e extras textuais e práticos, sendo necessários a contextualização e experimentos práticos com tais conteúdos para que sejam plenamente absorvidos pelos discentes.

1.4 QUAL PROPÓSITO DA INVESTIGAÇÃO

Diretrizes para a leitura, análise, interpretação e resolução dos conteúdos de química e cálculos matemáticos.

1.5 QUAL A TRANSCENDÊNCIA

A preparação prática é um processo que se caracteriza pela utilização de estratégias para se realizar a ação recíproca discente-docente. Ter experimentos químicos representa um esforço na busca de seu sentido, de seus propósitos e pensamentos; e para que esse trabalho se processe de forma agradável e eficaz é necessário prepará-lo desde o início.

1.6 GERAÇÃO DE NOVO CONHECIMENTO

A Química não pode ser entendida como um conglomerado caótico de cálculos e fórmulas. Ela é algo mais, pressupõe uma estruturação. Baseados nessa estruturação,

podemos encará-la como passível de interpretação, passível de compreensão e passível de aprendizado.

2. TEMA

Dificuldades dos discentes dos 1º anos A e B, na disciplina de Química, da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil, onde apresentaram nível cognitivo pouco satisfatório (conforme dados apresentados na página 13 deste estudo) durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos.

De antemão acredita-se que o uso do laboratório e a contextualização dos conteúdos serão eficazes nesta empreita, pois vários estudos, inclusive os Parâmetros Curriculares Nacional (PCN), documento emitido pelo Ministério da Educação (MEC) dão conta de que quando os conteúdos são pertinentes à vida cotidiana despertam o interesse pelo aprendizado.

Assim, busca-se através da leitura da rotina em sala de aula e do confronto com a literatura afeta, a identificação dos problemas que causam o baixo aproveitamento na disciplina de química e a identificação de diretrizes didáticas, métodos e recursos que possam conferir a qualidade necessária ao bom aproveitamento e rendimento dos discentes alcançados pelo estudo.

3. PLANTEAMENTO DO PROBLEMA

- Envolvimentos de cálculos matemáticos, onde a dificuldade não é atual, mas, sim de aprendizados anteriores;
- Falta de laboratório devidamente equipado para uso em aulas experimentais;
- Ensino não contextualizado ao uso dos saberes apreendidos em aula com a realidade vivida pelos discentes;
- Desconhecimento dos benefícios dos saberes acerca do átomo para o desenvolvimento de atividades cotidianas relativas ao mercado de trabalho e continuidade dos estudos.

Coimbra (2006) demonstra claramente a necessidade de a educação estar conectada com a realidade e, mais do que isso, à experiência singular de cada aluno, pois enquanto sujeito do processo educativo, não é ele um ente abstrato, mas um produto da conjugação de vários elementos no tempo e no espaço, imerso em uma cultura. Logo, se a educação escolar não interligar conhecimento e experiência de vida, o processo educativo pode ser qualquer coisa, menos um ato substancialmente formador

Como afirma Brito (2008), o ensino da Química deve pautar-se em valores éticos, pois além de um ensino contextualizado à realidade, este deve formar um cidadão voltado aos problemas sociais que o rodeiam. Assim, realça o autor: “Desta maneira o ensino da química para a cidadania não pode se basear apenas no provimento de informações, mas propiciar o desenvolvimento de estratégias que relacionem o conhecimento científico com os problemas sociais” (BRITO, 2008).

Não se pretende fornecer fórmulas prontas, mas um saber que possa servir de maneira instrumental ao processo ensino-aprendizagem, e mostrar a importância da contextualização do ensino de química no Ensino Médio.

4. PROBLEMA GENÉRICO

Por que os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil apresentam nível cognitivo pouco satisfatório (conforme dados apresentados na página 13 deste estudo) na disciplina de Química, sobretudo durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos?

5. PERGUNTAS ESPECÍFICAS

- A escola possui profissionais qualificados para realizar os experimentos, quando necessários?
- O tempo de experimentos e metodologias em sala de aula e em laboratório é suficiente para o discente assimilar os conteúdos?
- O discente em laboratório, terá atenção especial para desenvolver meios alternativos para seu melhor aprendizado?

- As práticas metodológicas realizadas, estarão dentro do conteúdo trabalhado em sala?

As respostas a essas indagações podem apontar para diretrizes pedagógicas que confirmam qualidade ao ensino de química, pois estão contemplados aspectos relevantes citados pelas teorias educativas e por estudiosos do ensino de química como sendo alternativas para melhorar o aprendizado tornando-o mais significativo para o discente, apontando o uso cotidiano dos saberes químicos.

6. OBJETIVOS

6.1 GERAL

Descrever por que os discentes dos 1º anos A e B da disciplina de Química, da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil, apresentam nível cognitivo pouco satisfatório conforme dados evidenciados pelos registros da escola e apresentados na página 13 deste estudo.

Acredita-se que as dificuldades do aprendizado da química em discentes dos 1º anos do ensino médio decorrem, dentre outros fatores, da ausência de uma visão inovadora dos métodos e conteúdos transmitidos, pois permanece a visão tradicional de ensino-aprendizagem. Segundo tal visão, o conhecimento é tido como pronto, acabado e que só resta ser repassado ao discente, seja nas salas de aula, seja nos laboratórios. Essa visão contraria expressamente o que determinam os PCNs, que dispõem que o conhecimento químico, como produção social e cultural, é algo inacabado, aberto à análise, crítica e reflexão; o ensino, portanto, deve partir de uma visão que contemple esse aspecto.

6.2 ESPECÍFICOS

Caracterizar as causas das dificuldades encontradas pelos discentes nos conteúdos da disciplina de Química, focalizando os conteúdos relativos ao estudo da carga elétrica dos átomos;

Conhecer como são trabalhados em sala de aulas e/ou laboratório os conteúdos da disciplina de Química, focalizando os conteúdos relativos ao estudo da carga elétrica dos átomos;

Traçar práticas pedagógicas capazes de beneficiar o aprendizado, relacionando os conteúdos da disciplina à vivência diária dos discentes e motivando-os ao aprendizado;

Determinar se as práticas metodológicas adotadas são suficientes para o aprendizado através da identificação dos anseios dos discentes em relação à referida disciplina.

Busca-se identificar e refletir as dificuldades encontradas pelos discentes no aprendizado da Química e por meio destas informações ressaltar a importância de uma abordagem didática e pedagógica inovadora ao processo de ensino aprendizagem de Química, abrangendo a discussão acerca da importância do estudo de Química na preparação do aluno para atuar com responsabilidade, enquanto cidadão, face às situações cotidianas.

7. JUSTIFICATIVA

O estudo aqui proposto surge da observação de que os discentes, na grande maioria, consideram a disciplina de Química como sendo de grande dificuldade para o seu aprendizado, logo foi fácil constatar que os discentes do 1º anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil, também assim avaliam a referida disciplina.

Carvalho et al. (2007) atribuem a dificuldade e a falta de interesse dos discentes em aprender os conteúdos da disciplina de Química dado a sua recente inserção e difusão no Ensino Médio, que segundo o citado autor só se deu com a reformulação deste nível de ensino através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional a 20 de dezembro de 1996, cuja regulamentação se deu no ano seguinte pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, contudo o mesmo autor cita que tal disciplina possui conteúdos que se fazem presentes no cotidiano dos alunos e sua compreensão é de grande importância para todos.

Outro fator que influencia o desinteresse dos discentes apontado por Miranda e Costa (2007) é o fato de a escola dar ênfase à transmissão dos conteúdos e memorização

de fatos e fórmulas sem contextualizar os conteúdos com o cotidiano dos discentes, dessa maneira o discente não se interessa pelo aprendizado, pois não vê relação entre aquilo que a escola ensina e a natureza ou à sua própria vida cotidiana.

Através da contextualização dos conteúdos o discente irá compreender os objetivos de aprendê-los, e conseqüentemente se fará mais motivado ao aprendizado, nesta mesma linha Oliveira, *apud* (SILVA, 2011) é enfático e diz que:

Em busca de nova perspectiva, entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de química passa pela definição de uma metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, através de seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula.

Assim, sendo os conteúdos de química terão um sentido muito mais amplo para o discente que, por sua vez, terá muito maior interesse em aprendê-los e muito mais facilmente a escola e o docente atingirão o objetivo de educar para a inserção no mercado de trabalho e na vida em sociedade.

Interessante citar o estudo desenvolvido por Silva (2011) no qual o autor inferiu que são seis os fatores que interferem negativamente no aprendizado de química, sendo divididos em fatores estruturais e fatores pedagógicos. Entre os quais o autor cita:

[...] a formação do docente de química, a metodologia tradicionalista adotada por muitos docentes, ausência ou deficiência de laboratórios de química, os salários pagos aos docentes do nível médio de ensino, o desinteresse dos discentes pelos estudos e a gradativa diminuição na formação de licenciados no Brasil (SILVA, 2011).

Portanto, o presente estudo se justifica pela urgente necessidade de refletir sobre as várias causas que dão origem ao problema e pela busca soluções capazes de contribuir para a qualidade do ensino e da aprendizagem, evitando os altos índices de reprovações e evasões causados pelo baixo aprendizado, o que torna os discentes em indivíduos frustrados, fadados ao insucesso na escola e no mercado de trabalho.

7.1 RELEVÂNCIA DO MEIO SOCIAL

- Levantamento dos problemas que causam baixa aprendizagem na disciplina de química;

- Fomentar a discussão acerca dos métodos e recursos de ensino de química;
- Melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem;
- Redução da reprovação e evasão escolar.

7.2. RELEVÂNCIA DO MEIO ACADÊMICO

Provocar a discussão e a interpretação das causas do baixo aprendizado em química, bem como instiga a busca de métodos, técnicas e recursos que possam otimizar o ensino oferecendo melhor qualidade ao processo educativo no todo, possibilitando o alcance dos objetivos da educação, sobretudo no que tange ao preparo do discente para a vida em sociedade, para a continuidade dos seus estudos e para o mercado de trabalho.

7.3 VIABILIDADE

- Os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil constituem-se recursos humanos suficientes para a pesquisa de campo por apresentarem baixo rendimento e considerável índice de reprovação na disciplina de química;
- Baixa exigência de recursos financeiros, se fazendo viável dentro do orçamento de que dispomos;
- Farto material bibliográfico;
- Tempo disponível.

7.4 ORIGINALIDADE

Buscar soluções a problemas que afetam a qualidade dos serviços educativos da escola *locus* da pesquisa, segundo a literatura da área tais problemas são comuns a muitas escolas brasileiras, daí a emergência de se buscar soluções, sobretudo visando à realidade local onde não há registro de um estudo dessa natureza, bem como, critério do interesse pessoal.

8. LIMITAÇÕES ENCONTRADAS NO OBJETO DE PESQUISA

- Docentes desmotivados, não se abrem à adoção de novos métodos de trabalho;
- Dificuldades de acesso a recursos tecnológicos;
- Discentes com pouco interesse pelos estudos.

As limitações que se impõem à realização deste, são ao nosso ver as mesmas limitações que se impõem à escola, pois na realidade da educação pública brasileira os docentes são mal remunerados e os investimentos na educação insuficientes para atender com qualidade a demanda, logo o cenário que se instalou é de pessimismo, contudo há professores que com criatividade, profissionalismo e muita dedicação buscam meios que possibilitam um trabalho com qualidade, e é nesta visão de profissional que apostamos e para estes que elaboramos o presente estudo a fim de oferecer-lhes instrumentos para a continuidade do vosso trabalho por meio da pesquisa da prática pedagógica.

9. HIPÓTESE

9.1 NULA

Os métodos de ensino, os recursos didáticos, a contextualização dos conteúdos, bem como o uso e a qualidade do laboratório de química não influenciam na aprendizagem dos discentes.

9.2 HIPÓTESE BÁSICA

Submetendo os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil, a um projeto metodológico desenvolvido através das seguintes diretrizes pedagógico-didáticas:

- a – aplicabilidade de uma práxis de materiais químicos;
- b – interatividade laboratorial para realizações de experimentos químicos;
- c – simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância;

d – dissociação eletrolítica no processo químico.

Onde talvez poder-se-á equacionar o problema, podendo com isso levar os discentes a desenvolver um maior pragmatismo cognitivo pelos conteúdos, resultando em um melhor desempenho na disciplina de química.

Variáveis Operacionais: Diretrizes Pedagógico-didáticas e Metodologia Aplicada.

9.3 HIPÓTESES SECUNDÁRIAS

a - esclarecendo o uso que se faz cotidianamente dos saberes produzidos nas aulas de química, certamente os discentes terão maior interesse em aprendê-los;

b - tornando as ações didáticas mais dinâmicas as aulas se farão mais atraentes, onde possivelmente os discentes encontrarão maior prazer em participar;

c - estabelecendo ações de nivelamento em cálculos matemáticos poder-se-á equalizar problemas advindos de anos anteriores;

d - o uso do laboratório e de materiais concretos em experimentos e visualizações poderão tornar os conteúdos mais compreensíveis resultando em maior apreensão e compreensão.

10. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

Será Quase-Experimental, visto que conta com avaliações diagnósticas pré-teste e pós-teste, que os testes serão aulas experimentais onde os discentes serão submetidos às diretrizes pedagógicas e os testes oferecerão uma visão do rendimento e aproveitamento dos mesmos. Segundo Carneiro (2002):

O delineamento quase-experimental, conhecido como ensaio ou experimento não aleatório, é um estudo no qual o investigador intervém na característica que está sendo investigada; entretanto, não há alocação aleatória dos participantes ou de áreas aos grupos que receberão ou não a intervenção

Difere, portanto do estudo experimental por não ter distribuição aleatória dos sujeitos da pesquisa, sendo os grupos formados pelo critério administrativo e/ou operacionais da escola ao matriculá-los nos 1^{os} anos A e B, turmas onde ocorrerá o estudo.

11. LINHA DE INVESTIGAÇÃO

A linha acadêmica investigativa: Educativo-antropológica. Segundo Brandão (2002) "a educação só é possível como prática antropológica" isso, segundo o autor, porque no presente contexto histórico em que vivemos cabe-nos indagar "qual a função, a missão e o alcance da educação?" (BRANDÃO, 2002).

Assim o presente estudo caracteriza-se na linha de pesquisa educativo antropológica por buscar respostas que induzam a compreensão da função, missão e ampliar o alcance da educação, visto que investiga meios metodológicos que tornem o ensino e a aprendizagem da disciplina de química mais agradável e mais significativa.

Colabora nesta discussão Gusmão (2010) quando diz que: "O desafio no qual o fazer antropológico, sua prática e seu suporte teórico são fundamentais na educação diz respeito a *re-unir* ensino-aprendizagem, tornando-se um aprender ensinando e um ensinar aprendendo".

12. MÉTODOS E TÉCNICAS

12.1 INVESTIGATIVO

- Localização de obras sobre o assunto;
- Leitura das obras;
- Montagem de textos que consolidaram a pesquisa.

Este estudo embasou-se em uma revisão de literatura, fundamentada em pesquisas bibliográficas em sua forma descritiva, partindo de material publicado em periódicos, livros, artigos científicos, dissertações, documentos governamentais (Decretos, Leis e Portarias), retirados da internet. Alguns foram obtidos nas bases, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Bireme, Google acadêmico dentre outras, os quais tiveram como descritores: Química, processo educacional, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), laboratório, Políticas Educacionais, entre outros.

Na leitura aplicará a técnica de leitura analítica seguindo as orientações de Severino (2002), quando orienta que para fins de um estudo, a leitura deverá ser por etapas. Terminadas as análises de uma unidade é que se passará à seguinte. Ao término da leitura o leitor terá adquirido a compreensão necessária para consecução do trabalho podendo dissertar sobre o tema investigado.

Assim, a montagem dos textos que consolidaram a pesquisa será produto da reflexão e discussão das teorias disponíveis, o relato dos estudos na escola lócus da pesquisa, com a apresentação e discussão dos resultados construídos a partir das informações apuradas junto aos informantes, fontes essas que acreditam-se capazes de oferecerem uma visão suficiente realística da realidade vivenciada na escola conferindo qualidade e confiabilidade ao produto final, qual seja, o presente estudo.

12.2 ÁREA DE ESTUDO

12.2.1 Geral

12.2.1.1 Sociedade local onde a pesquisa era agilizanda

Ariquemes é um município do interior do Estado de Rondônia, localizado na região centro-norte do Estado a 198 quilômetros da capital (Porto Velho).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) conta com 101.269 habitantes (IBGE, 2013).

A economia ariquemense se baseia na produção agropecuária, indústrias, comércio e na extração de cassiterita, registre-se que está no município o garimpo de cassiterita Bom Futuro, que foi o considerado o maior garimpo a céu aberto do mundo, hoje é denominado Distrito de Bom Futuro com aproximadamente 2.500 habitantes.

Dados do IBGE indicam que o Produto Interno Bruto (PIB) do município é de R\$ 1.005.152,00 e o PIB Per capita R\$ 11.883,90 (IBGE, 2013).

Possui nove (9) escolas da rede estadual, dezoito (18) da rede municipal, uma (1) federal e seis (6) particulares, entre as quais a escola lócus da pesquisa, sobre a qual passa-se a relatar.

12.2.2 Particular

Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, localizada à Rua Cardeal, n.º 1394, Setor 02 Telefone: (69)3535-2317 Ariquemes - RO - Brasil RO, atende uma clientela de poder econômico abaixo da média nacional. A sua estrutura conta com aproximadamente 1300 alunos, formada por 20 salas de aulas, sala de professores, supervisão, orientação, direção, secretaria, um laboratório de informática, biblioteca, auditório, dois banheiros para os alunos, cozinha, uma quadra coberta. Como recurso pedagógico alternativo a escola dispõe de 02 televisores, 01 vídeo-cassete, 02 aparelhos de DVD e 01 aparelho de som com CD e 03 aparelhos data-show.

A escola em sua estrutura administrativa está constituída da seguinte forma; 01 Diretor pós-graduado em Gestão Escolar e 01 Vice-Diretora pós-graduada em Gestão Escolar, 01 Secretária com formação em Pedagogia e 3 auxiliares com ensino médio, 05 Supervisoras, 04 com pós-graduação e 01 formada em Pedagogia, 04 Orientadoras todas com curso de pós-graduação, as mesmas atuam na organização pedagógica-administrativa auxiliando não só a direção, como também aos professores, 01 bibliotecária que possui o ensino médio. O corpo docente é formado por 34 professores, todos com formação superior na área em que atuam.

A escola atende três turnos, matutino, vespertino e noturno que funciona com ensino seriado semestral de Educação e Jovens e Adultos (EJA), sendo que nos turnos matutino e vespertino o ensino médio é regido pelo Sistema Regular.

1. CAPÍTULO I

1.1 OS ANTECEDENTES HISTÓRICOS DO ENSINO DA QUÍMICA NO PROCESSO EDUCACIONAL

Ao iniciar o presente trabalho que trata do ensino da Química no processo educacional tem-se que assinalar a importância histórica desta no contexto de sua origem. Pois, nasce num ambiente de profundas transformações que influenciarão sobremaneira a História da Humanidade.

Ao se buscar na História os primórdios do pensamento a respeito da Química, pode-se mergulhar no mundo dos pensadores, que ao verificarem as transformações e mudanças cotidianamente experimentadas, intuíram um princípio para a explicação dessas mudanças. Assim, mesmo sem recursos metodológicos adequados, verifica-se um esforço de compreensão dos fenômenos observados, ainda que esse esforço seja classificado como alquimia.

Como exemplo, pode-se citar “Zozimus de Panópolis que foi reconhecido como o maior dos primeiros alquimistas, em Alexandria, em 300 a.C” (STRATHERN, 2002). Os temas de interesse deste eram: sobre como extrair mercúrio, sobre a cal, sobre instrumentação e chaminés, bem como, sobre as leveduras e fermentação da cerveja. Assim, compilou uma enciclopédia da alquimia em 28 volumes, um para cada letra do alfabeto grego. Tal enciclopédia mostrava uma série de estágios de um processo químico, o que demonstra a preocupação com a Química desde a Antiguidade (STRATHERN, 2002).

Entretanto, como marco temporal, tem-se a Modernidade como o contexto onde a Química floresce. No entender de JostWeyer (1992) *apud* Maar (2004), a química moderna teve seu início em meados do ano de 1600, influenciados por três fatores: “os aspectos práticos da alquimia, a filosofia natural e as artes práticas (MAAR, 2004)”. Sendo que a alquimia empírica trouxe os materiais, os equipamentos e as operações; a filosofia natural estabeleceu um ajuste das teorias necessárias para que a nova ciência desenvolvesse e frutificasse; e as artes práticas forneceram um vasto campo de trabalho que começava com

a mineração e metalurgia inclusive atuando na preparação dos fármacos, ou o refino de açúcar, ou o fabrico de salitre ou de soda, ou dos ácidos minerais.

Portanto, em conformidade com Maar (2004) por meio dos diversos movimentos ocorridos entre o século XVIII e XIX quais sejam: “Revolução Francesa, Período Napoleônico, Romantismo dentre outros” tiveram efeitos distintos a despeito do ensino de química e tecnologia química, como também da ciência em geral e a prática científica, envolvendo a filosofia e de outro lado o estudo das artes e letras, adquirindo assim efetivamente papel de ciência.

A afirmação da Química como ciência implica em considerar que esta possui um objeto próprio de pesquisa e estudo, bem como é resultante de um método que tem por base a observação, a elaboração de uma hipótese e a posterior verificação ou resultado. Desta forma, o ensino da Química toma como base a possibilidade de se verificar na prática uma experiência marcada pela cientificidade que se manifesta não somente de forma abstrata, mas no cotidiano da existência humana dos seres humanos.

A Química e conseqüentemente o ensino só aos poucos foi conquistando autonomia. Foi um longo processo a passagem de total falta de autonomia na Idade Média, para uma valorização advinda com a Modernidade.

A Idade Média era marcada por uma sociedade hierarquicamente organizada, onde a Ciência não tinha relevância. Durante a Idade Média, o homem era amparado por referências coletivas como a família, o povo e, principalmente, a religião, que detinha o poder de decisão sobre as ações humanas; por isso, ao mesmo tempo em que amparava o homem, também o constrangia, retirando-lhe a capacidade de construir suas próprias referências internas e o desenvolvimento do pensamento científico.

Com o Renascimento, no florescer da Idade Moderna, surgem novas formas de organização da vida em sociedade, desencadeando uma crise social que culmina com a contestação das velhas tradições e o rompimento da ciência com a religião. O homem descobre que é capaz de decidir por si, sente-se livre e coloca-se na posição de centro do Universo, donde busca objetividade nas suas experiências. O mundo deixa de ser sagrado e se torna objeto de uso para o próprio homem, embora a crença em Deus permanecesse. O trabalho intelectual, neste período, torna-se mais intenso e individualizado; e a religiosidade, uma decisão íntima.

Deste modo, Luca (2010) entende que “Dentro dessa perspectiva, pode-se relacionar vários temas abrangentes que seriam considerados como situações conceitualmente ricas”, assim o autor defende a necessidade de que o ensino da química

seja mais abrangente. Segundo o autor o ensino da química pautado na memorização se faz um ensino:

[...] elitizado, pois apenas aqueles classificados de mais inteligentes, que possuem o raciocínio matemático, resolvem os exercícios envolvendo cálculos químicos e, acaba ficando cada vez mais afastado do cotidiano. Assim, o ensino de química conduz os discentes à simples memorização de conteúdos dos quais não consegue compreender, sendo que esta questão poderia estar pautada em fatos concretos da vida o que certamente seriam mais úteis na vida diária (LUCA, 2010).

A questão da aprendizagem deve ser significativa ao cotidiano, pois conforme Demo (2003), “[...] o que se aprende na escola deve aparecer na vida”. Portanto, se faz importante, que a escola ultrapasse a fragmentação entre ensino e vida e que procure oferecer ao discente uma formação mais expressiva e conexa com as necessidades do seu cotidiano.

De acordo com Demo (2003) para que haja um ensino voltado para as coisas diárias e não um ensino de repetição, descontextualizado e limitado, visto que desta forma, não há motivação dos educadores a buscarem qualificações, novos aprendizados e novas alternativas para a sala de aula, havendo, portanto um afastamento da escola com a vida cotidiana do discente. Há, sem dúvida, a necessidade de romper com a distanciação ou dissociação do atual ensino de Química com a vida do discente e, também, o ensino de química com base na sustentação de programas que visem somente os exames de vestibulares de renomadas universidades. Por isso que se defende a ideia de inserir o ensino da química no primeiro ano do Ensino Médio.

Como conclusão deste primeiro capítulo deve-se assinalar que ficou demonstrado não só os antecedentes históricos da temática tratada, mas também a urgente necessidade de se considerar uma mudança estrutural no ensino da Química no contexto do processo educacional, pois a importância desta não é algo abstrato, senão que concreto na vida dos educandos e na vida da sociedade como um todo, haja vista que as transformações mundiais se deram em torno do pensamento científico.

Assim, enuncia-se que, no capítulo a seguir, será abordada a temática da Química no contexto da inclusão curricular no Ensino Médio brasileiro.

2. CAPÍTULO II

2.1 OS ANTECESSORES HISTÓRICOS RELACIONADOS À INCLUSÃO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Como visto, aos poucos, o pensamento científico se desenvolveu e influenciou a história da Humanidade. Neste sentido, emerge a importância do ensino relacionado aos saberes científicos, donde se desponta como fundamental o ensino acerca da Química. Mais ainda, um ensino que seja capaz de unir teoria e prática. Isto é, que seja capaz de revelar a importância desta na vida concreta dos educandos em sociedade.

A intenção, nesse ponto, é estudar como se concretizou o ensino da disciplina de Química na estruturação do currículo da educação brasileira. Nesse passo, há que se verificar como se concretizou a legislação que normatizou a inclusão da disciplina como obrigatória e como se deu a prática pedagógica da mesma.

De acordo com Lopes (1990) o curso secundário passou a ser estruturado em cinco séries, sendo a “Química ensinada nas três últimas (LOPES, 1990)” por meio da Reforma Francisco Campos de 1931.

Na terceira série (atual 1º ano) iniciavam-se os estudos dos fenômenos químicos e nas outras séries descrevia somente esses fenômenos, em que ensinavam questões relacionadas aos metais, ametais e funções orgânicas. Havia também a reordenação do conteúdo do programa de forma mais coerente, agrupando-se assuntos antes tratados desconexamente, tais como catálise, cinética química, termoquímica e equilíbrio químico (LOPES, 1990).

Acerca da proposta do ensino da Química pela Reforma Francisco Campos, a autora entende que, enquanto proposta metodológica ao ensino da Química no decreto de 1931, a mesma é considerada “o conhecimento da composição e da estrutura íntima dos corpos, das propriedades que dela decorrem e das leis que regem as suas transformações” (LOPES, 1998). É necessário destacar que a Reforma de Francisco Campos representou um avanço em torno do ensino das Ciências em geral, pois previa uma carga horária maior para estas nos currículos do Ensino Médio.

Embora a previsão legislativa e normativa do ensino da disciplina, os programas não se articulavam com essa orientação. Igualmente, uma prática pedagógica direcionada a este fim estava sujeita à vontade dos educadores e dos livros didáticos e, no que se refere

aos livros didáticos, pode-se dizer que tal relação não foi expressiva, uma vez que estes se limitavam tão somente a uma descrição pontual e dos fenômenos químicos-orgânicos, sem estabelecer vínculos com a realidade concreta dos educandos.

Destacando os ensinamentos de Lopes (1990) é possível dizer que a orientação metodológica era para que os exercícios abordassem, sobretudo, acerca da preparação e estudo das propriedades daqueles elementos que tinham maior interesse científico e utilitário. Sendo que os livros didáticos abrangiam tão somente a descrição das características e propriedades das substâncias mais utilizadas.

Por conseguinte, e considerando que o principal objetivo do ensino da química nas escolas de ensino médio é, especialmente, preparar para a vida. Contudo, de acordo com Chassot (1995) isto ainda está longe de acontecer, pois alguns educadores se preocupam somente em transmitir o conteúdo curricular, o texto abaixo deixa claro esta questão. “[...] excessiva preocupação com o conteúdo está centrada em uma clássica desculpa: preciso cumprir o programa, ou preciso preparar meus discentes para o vestibular. Poucos são os docentes que dizem: ‘preciso preparar meus discentes para a vida” (CHASSOT, 1995).

Assim, verifica-se que o ensino da disciplina obedecia a uma instrumentalização curricular clássica, donde se colocava toda atenção ao mero cumprimento de uma estrutura de conteúdos. Não se centrava no desenvolvimento de competências e na interatividade entre a vida concreta e o conteúdo da disciplina.

Na delimitação do tempo histórico, deve-se assinalar que na década de 1970 prevaleceu a orientação tecnicista para o ensino onde a disciplina Química, nos cursos profissionalizantes, só aparecia na primeira série. Desta forma, o conteúdo estudado era mais restrito e envolvia a teoria atômica, ligações químicas, classificação periódica, nomenclatura e propriedades dos ácidos, bases, sais e óxidos (MORTIMER, 1988).

Nota-se que os docentes precisam refletir acerca dos seus métodos de ensino e da necessidade de dar maior importância desta área do conhecimento, como questão fundamental a ser trabalhada no ensino médio. Enfim, consta nos PCN que as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os discentes a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 2000).

3. CAPÍTULO III

3.1 AS NORMAS LEGAIS E ARTIGOS QUE AMPARAM E NORTEIAM O TRABALHO PEDAGÓGICO COM A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

O currículo e os métodos de ensino sofreram forte influência das mudanças provocadas pela Revolução Industrial; esta provocou uma ruptura com o modelo de produção artesanal até então vigente (meados do séc. XVIII e início do séc. XIX). O novo sistema de produção é marcado pela eletromecânica e no dizer de Galvanin (2005): “[...] incorpora os princípios tayloristas e fordistas de produção em massa, representando o estilo norte-americano de produção em série e padronizada, onde os operários deveriam ser treinados para acompanhar o ritmo da maquinaria”.

No entendimento de Galvanin (2005) todas essas circunstâncias afetaram significativamente a concepção da Educação e do modo de desenvolvê-la.

No Brasil, as reformas educacionais (ou pelo menos, propostas de reformas) remontam ao período pós-independência (1822). Até o ano de 1759, os jesuítas monopolizavam a “educação” indígena; O Marquês de Pombal, temendo os propósitos que se escondiam sob a educação jesuítica, expulsou todos os catequizadores de todas as colônias portuguesas, incluindo o Brasil. O marquês considerava os jesuítas “culturalmente retrógrados, economicamente poderosos e politicamente ambiciosos”; vale frisar que os jesuítas praticamente extirparam o modo próprio de vida dos indígenas, pois impunham-lhes mudança de hábitos, tais como leitura das sagradas escrituras, de modo que estes vivessem numa espécie de penitência perene (CAVALCANTE, 2004).

Com a expulsão dos jesuítas, tiveram início as “aulas-régias”, mantidas por um novo tributo instituído; a família real chega ao Brasil e D. João VI institui a Academia Real da Marinha, em 1808 e a Academia Real Militar, em 1810. Tais iniciativas, contudo, não serviram para construir um sistema nacional de ensino. Como citado acima, após a independência passa-se a falar em sistema de ensino. Durante o Brasil-império, houveram tímidas tentativas de reforma, que contudo, não lograram êxito (CAVALCANTE, 2004).

Segundo Cavalcante (2004), a partir da República (1889), ocorre uma discussão política em torno da educação. Durante a República Velha (1889-1930), procedeu-se a diversas reformas educacionais. A 1ª reforma foi proposta por Benjamin Constant, incluindo as ciências nos currículos do ensino secundário, introduzindo noções de moral, direito,

economia política e sociologia, ao lado das demais disciplinas já tradicionais. A alteração mais significativa, porém, foi a laicização do ensino público, com a instituição da liberdade de culto; ademais, iniciou-se nesse período, a “desoficialização” do ensino, que passou a admitir o ensino privado.

Após a reforma Benjamin Constant, seguiu-se a reforma Rivadávia Correa (1911), filiada ao ideal liberal republicano e consagrando a “desoficialização” do ensino, propondo autonomia didática e administrativa; a reforma seguinte, contudo, representou um retrocesso, a chamada reforma Carlos Maximiliano (1915), pois impôs a “oficialização” do ensino, limitando a autonomia didática e administrativa. Outrossim, relembra Cavalcante, foi com a reforma Maximiliano que se impõem o vestibular como meio de dificultar o acesso dos jovens à educação superior (PALMA FILHO, 2005).

Após 1920, o Brasil é tomado por um movimento chamado “Otimismo Pedagógico”, que visava alterações no sistema estadual, já que o ensino superior estava restrito ao governo federal. Porém, a última reforma federal ocorreu em 1925, com a Reforma Rocha Vaz, baseada no cenário urbano-industrial da época. Foi considerada uma reforma reacionária, pois o Estado passou a controlar ideologicamente o sistema de ensino (PALMA FILHO, 2005).

Após a república velha, o Brasil passa por intensos diálogos e debates político-ideológicos. A ditadura Vargas (1937) diminui os debates, pois o Estado Novo simplesmente nega as vertentes do liberalismo e o socialismo que vinham ganhando espaço nas discussões. Entre 1942 e 1946 são promulgadas as leis orgânicas do ensino, propostas pelo ministro da Educação do Estado Novo, Gustavo Capanema. Dita reforma concluiu-se em 1946, que é tido como um ano emblemático no cenário político-educacional. A constituição promulgada nesse ano tem um caráter liberal-democrático (PALMA FILHO, 2005).

Em 1948 e enviado ao Congresso o projeto da LDBEN, porém só é rediscutido após 1957, promulgado em 1961, marcado por um discurso humanista, em prol de uma educação pública de qualidade. A reforma do ensino superior veio em com a lei n. 5.540/68. Entre 68 e 71, foi promulgada a Constituição de 67, com a sequente reforma em 69. A educação nesse período é considerada um “direito de todos e dever do Estado”, mas era marcada pelo tecnicismo. Durante o mandato do presidente João Batista Figueiredo (1979-1985), teve início a abertura política. Esse é um período de grave crise econômica e onde diferentes setores se mobilizavam, haja vista os trabalhos da assembleia constituinte instalada em 1987 (CAVALCANTE, 2004).

Poucos anos após a promulgação da Constituição Cidadã (1988), foi promulgada a LDB n. 9.394/96, firmada sobre bases democráticas, embora passível de críticas. Contudo, marca uma nova visão sobre a educação, vista como um dever fundamental, cuja função é formar o indivíduo, processo que suplanta os anteriores discursos tecnicistas, utilitaristas e conservadores (MAAR, 2004).

3.1.1 Os PCNS como norteadores do ensino da Química

Segundo Spade (2008) a nível mundial, nas últimas quatro décadas o conhecimento químico recebeu nova roupagem, com o fim de formar cientistas e cidadãos conscientes, além de desenvolver saberes voltados aos setores econômico, agrícola, industrial, dentre outros. Apesar da importância dessa disciplina, há anos ela é tida como “chata”, extremamente técnica ou como algo distante da realidade dos discentes, como mencionado anteriormente. Isso revela a defasagem das tradicionais práticas de ensino, como desvela o acurado trecho a seguir: “[...] no Brasil, a abordagem da Química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes ‘maquiada’ com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos discentes e docentes (BRASIL, 2000).

Os PCNs se apresentam como sugestões ao ensino, tendo em vista as peculiaridades que a abordagem educacional requer nas diferentes realidades Brasil afora. Não pretendem uma padronização do ensino e sim constituir orientações, sugestões aos educadores, no sentido de que estes tenham a capacidade de ajustar o ensino às carências do “novo Estado Democrático, às tecnologias, aos meios de produção modernos e aos conhecimentos que permitem ao discente interagir com o mundo de forma cidadã através da busca de novas e metodologias de ensino” (BRITO, 2008).

As orientações contidas nos PCNs visam fortalecer um ensino médio que foque a formação básica do discente, através do domínio da tecnologia e da capacidade científica, pois conforme o referido documento “[...] o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana em contínua mudança (BRASIL, 2001)”. Assim, o ensino almejado não é aquele restrito, fechado sobre o conhecimento químico como fim em si mesmo; é, ao invés disso, um ensino focado na realidade da comunidade em que vive o discente, interligando, com os saberes de outras áreas, o conhecimento produzido em sala de aula. Isso é de suma importância para o discente do ensino médio, pois: “Mais

amplamente integrado à vida comunitária, o estudante da escola de nível médio já tem condições de compreender e desenvolver consciência mais plena de suas responsabilidades e direitos, juntamente com o aprendizado disciplinar” (BRASIL, 2002).

A aprendizagem no ensino médio é direcionada por um viés prático e, embora a práxis pedagógica efetiva nas escolas brasileiras ainda esteja distante dos padrões desejados, as orientações dos PCN devem ser tidas como ponto de partida, pois, o aprendizado tecno-científico no Ensino Médio distinto do que se pratica hoje nas escolas, “não é uma utopia e pode ser efetivamente posta em prática no ensino da Biologia, da Física, da Química e da Matemática, e das tecnologias correlatas as essas ciências” (BRASIL, 2002).

Os PCNs veiculam também a necessidade da abordagem interdisciplinar, pois ela contribui para demonstrar o quanto a química está presente no cotidiano e como é importante instrumento de intervenção, fornecendo elementos que subsidiarão o discente na tomada de decisões e julgamentos em face de situações reais. A respeito da interdisciplinaridade, dispõem os PCNEM que a interdisciplinaridade não tem a aspiração de cunhar novas disciplinas ou saberes, mas sim empregar conhecimentos de diferentes disciplinas na resolução de problemas reais ou até mesmo, entender os fenômenos sob distintos pontos de vista. “Em suma, a interdisciplinaridade tem função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos” (BRASIL, 2002).

Isso é um contrassenso, pois se o ensino médio visa, em essência, preparar o indivíduo para a cidadania e para ter uma visão ampla da realidade prática, como esperar que ele saia realmente capacitado quando não lhe é oportunizado relacionar fenômenos, seja nas aulas laboratoriais, seja discutindo e relacionando os saberes químicos? Como se observa no trecho a seguir, ao aprender química no ensino médio é preciso que os discentes entendam as transformações químicas que acontecem, “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” (BRASIL, 2002).

Durante o processo de ensino-aprendizagem, é importante que o docente realce o aspecto dinâmico da Química. É preciso introduzir, constantemente, na temática das aulas a História da Química, pois ela permitirá ao discente compreender o caráter social do conhecimento químico, seus avanços e retrocessos, isto é, evidenciará que a química é uma produção social de grande importância. Como apontado nos PCNEM: “A consciência

de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o docente a terem a necessária visão crítica da ciência” (BRASIL, 2002).

Os PCNs, portanto, representam um importante documento a orientar as ações do sistema escolar e da comunidade, pois revelam uma abordagem no ensino-aprendizagem da química que propõe a remodelagem na delimitação de métodos didáticos e concepções pedagógicas (BRASIL, 2001).

4. CAPÍTULO IV

4.1 CONTEÚDOS, MÉTODOS E RECURSOS UTILIZÁVEIS NO ENSINO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA QUE CERTAMENTE AUXILIARÃO OS DISCENTES NA APRENDIZAGEM

Os conteúdos e metodologias utilizados no ensino da Química têm se mostrado ineficientes, do ponto de vista da aprendizagem. A tradicional aula “receituário”, em que o docente descreve fórmulas e o discente é induzido a “descobrir” o resultado não corresponde ao ideal de formação.

Além disso, o laboratório, instrumento essencial no ensino-aprendizagem da química também é manejado de maneira incorreta, pois o docente comumente utiliza o método indutivo, apenas “guiando” o discente, sem incentivar a autonomia, a reflexão e sistematização do saber (COSTA, 2010).

A abordagem quanto ao conteúdo e metodologias perpassa, necessariamente, por uma remodelagem conceitual. Um modelo que contesta a visão tradicional de ensino, restritiva e específica, é o CTS, que passou a ser conhecido também como CTSA. CTSA advém de “Ciência, Sociedade e Tecnologia” e agora, “Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente”. Tal movimento surgiu na década de 1970, como forma de contestar o progresso científico e tecnológico que ensejou a degradação ambiental, criação de armas nucleares, dentre outros (SPADE, 2008).

Por essa proposta, o currículo deve correlacionar saberes de tal modo, focalizando o cerne da formação para a cidadania, ao incremento da habilidade em tomar decisão, relacionando-se à resolução de problemas concretamente, em que estejam envolvidos “aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, e à compreensão da natureza da

ciência e do seu papel na sociedade, para compreender as potencialidades e limitações do conhecimento científico” (SPADE, 2008).

Por fim, registre-se que, se o sistema escolar e a comunidade têm a firme convicção da importância de uma formação interdisciplinar e contextualizada, é imperativo reformular concepções básicas como método, currículo e formação (ROSA, 2008).

4.1.1 O laboratório como instrumento de aprendizagem

Para Rosa (2008) o ensino das Ciências envolvendo o uso do laboratório possui duas amplas abordagens: os objetivos cognitivos e os objetivos formacionais. Para trabalhar com as Ciências, e para o presente trabalho interessa-nos a Química, o docente trabalha com modelos.

Rosa (2008) ao discorrer acerca deste assunto destaca que, é possível dizer que somente certo modelo não antecipa os efeitos vistos no mundo físico. “O que isso quer dizer? Os modelos em ciência devem ter caráter preditivo, ou seja, a partir das asserções que definem o modelo devemos ser capazes de prever a ocorrência de novos fatos” (ROSA, 2008).

Para trabalhar tais modelos, o docente deverá manejar conceitos, tais como composição, substância, dentre outros; a partir desses conceitos, serão trabalhadas as hipóteses sobre determinados objetos. O autor ressalta ainda que tais modelos, como proposições relativas, não são certos nem errados e que é papel do docente instigar o discente à investigação, de modo a submeter os modelos a testes de falseabilidade (ROSA, 2008). Como observa ainda argutamente o autor: “Somente a *comparação experimental das consequências impostas pelo modelo* nos dirá se ele descreve adequadamente o mundo em que vivemos” (ROSA, 2008).

O laboratório representa para o ensino o elo que permitirá ao discente verificar que a Química não é simples repertório de fórmulas, da mesma forma que demonstrará a presença dessa ciência no cotidiano. Esse é um desafio permanente ao ensino da Química, desde o início do uso do laboratório, que data, segundo os autores, de aproximadamente 100 anos (SCHWAHN; OAIGEN, 2009).

Esta problemática, no entanto, se transforma um dos grandes desafios de se utilizar aulas práticas ao ensinar química na educação básica é, sobretudo, estabelecer uma ligação do conhecimento ensinado e a rotina dos educandos, isto quer dizer que: “a ausência de conexão entre o conteúdo passado em sala de aula e o dia-a-dia, pode justificar

a indiferença entre os discentes e também em relação aos próprios docentes quando do uso da experimentação” (SCHWAHN; OAIGEN, 2009).

Schwahn e Oaigen (2009) enfatizam que as atividades desenvolvidas nos laboratórios de Química se constituem em um mecanismo basilar ao ensino desta disciplina, mesmo porque essas atividades se mostram fundamentais para atingir distintos objetivos, em que estejam envolvidas, facilidades de aprendizagem, aptidões motoras, técnicas e manipulação de aparelhos, leis e princípios.

Como se percebe acima, o ensino-aprendizagem da Química exige o trabalho experimental e o uso do laboratório. Schwahn e Oaigen (2009) ainda ressaltam, porém, que o trabalho com o laboratório deve ser orientado de modo crítico, de maneira a promover a reflexão do discente sobre os experimentos realizados. Nas palavras dos autores, se a aula experimental se reduzir a prescrições por parte do docente, enquanto ao discente só resta uma postura passiva de verificação dos resultados descritos, o uso do laboratório não estará se prestando aos fins almejados.

Não é possível esquecer dois grandes objetivos ao trabalhar com o laboratório, já referidos neste tópico: os cognitivos e os formacionais. Na primeira categoria, tem-se, a obtenção de conhecimento fatural, investigação de leis físicas, a descoberta dos princípios e a ampliação de teorias (ROSA, 2008). Como se depreende do trecho acima, Rosa (2008) enfatiza a participação autônoma do discente, isto é, não apenas um mero espectador do conhecimento químico, mas uma atuação de quem “cria” e “descobre”, durante os experimentos, a teoria versada nas salas de aula. Os objetivos cognitivos estão estreitamente ligados à proposta curricular e aos métodos e materiais de que dispõe o docente.

Quanto aos objetivos formacionais, Rosa (2008) afirma que dependem de mais tempo, pois revelam objetivos e ideias que o docente deseja inculcar no discente; trata-se, como contraponto dos objetivos cognitivos, de viabilizar ao discente o trajeto prático-profissional. Acerca dos objetivos formacionais, discorre o autor, tem a ver com os hábitos e atitudes que se quer desenvolver nos discentes. Estes objetivos levam um prazo mais longo tornando sua avaliação um pouco mais difícil. Como exemplo, dessas habilidades, pode-se citar: observação e precisão na tomada de medidas, construir e interpretar gráficos, entender o arcabouço de um experimento e do processo científico, aptidão pessoal, atitudes frente ao laboratório e a Ciência (ROSA, 2008).

Tais objetivos, divididos por Rosa (2008) em dois grandes grupos que são sintetizados conjuntamente por Schwahn e Oaigen (2009), a partir da proposta de Nedelsky

(1965); conforme as autoras, embora tenham sido propostos há décadas, tais objetivos ainda se apresentam atuais. São eles: “Conhecer e compreender em sua forma verbal e matemático as informações acerca das leis e princípios e o conhecimento e compreensão do laboratório, habilidade de aprender a partir da observação e da experimentação (SCHWAHN; OAIGEN, 2009)”.

5. CAPÍTULO V

5.1 A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Da conceituação e entendimento acerca da contextualização do ensino de Química assenta-se a justificativa e emana toda a pertinência do presente capítulo, portanto, dedica-se primeiramente a conceituá-lo apresentando através da literatura o entendimento do que vem a ser a contextualização do ensino, para posteriormente discutir sua importância no ensino de Química.

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio contextualização é “o ato de fazer ligação entre as partes de um todo”, logo quando se remete ao ensino contextualizado indica o ensino que tem por objetivo fazer a ligação dos conteúdos programáticos à realidade vivida pelos discentes.

A contextualização, [...] vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central dos PCN capaz de produzir uma revolução no ensino. A idéia seria basicamente que formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem (FERNANDES, 2013).

Também Brito (2008), entende que o ensino da química deve pautar-se em valores éticos, pois além de um ensino contextualizado à realidade, este deve formar um cidadão voltado aos problemas sociais que o rodeiam. Assim, realça o autor: “Desta maneira o ensino da química para a cidadania não pode se basear apenas no provimento de informações, mas propiciar o desenvolvimento de estratégias que relacionem o conhecimento científico com os problemas sociais” (BRITO, 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no texto de introdução diz que “busca-se um ensino de qualidade capaz de formar cidadãos que interfiram criticamente na realidade para transformá-la e não apenas para que se integrem ao mercado de trabalho (PCN, 1997)”.

Vê-se que os PCN preocupam-se em estabelecer o reconhecimento da utilidade dos conteúdos ministrados na escola com a vida cotidiana apontando, portanto, para uma contextualização dos conteúdos à vida real, na intenção de proporcionar ao discente uma formação que contribua não apenas para a inserção no mercado de trabalho, mas também para a continuação dos seus estudos e para a participação da vida e dos rumos da sociedade através do uso e aplicação dos saberes adquiridos na escola.

Com base na Declaração Mundial de Educação para Todos, promulgada como resultado da Conferência de Educação realizada em Jontiem, na Tailândia no ano de 1990, pode-se constatar que é objetivo da educação atender às necessidades básicas de aprendizagem do aluno de forma tal que o aprendizado produzido na escola lhe seja útil e lhe garanta condições de uma vida digna:

Toda a pessoa – criança, adolescente ou adulto – deve poder beneficiar de uma formação concebida para responder as suas necessidades educativas fundamentais. Estas necessidades dizem respeito tanto aos instrumentos essenciais de aprendizagem (leitura, escrita, expressão oral, cálculo, resolução de problemas), como aos conteúdos educativos fundamentais (conhecimentos, aptidões, valores e atitudes) de que o ser humano tem necessidade para sobreviver, desenvolver todas as suas faculdades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de sua existência, tomar decisões esclarecidas e continuar a aprender (Artigo I – I) (DELORS, 2004).

Na declaração foi incluído a realização de cálculos como sendo uma necessidade básica e a tomada de decisões como valores e atitudes a serem desenvolvidos pela educação, deste modo, pode-se inferir que contextualizar os conteúdos de Química ao dia a dia dos discentes seja maneira eficaz de atender as estes preceitos.

No que diz respeito à contextualização dos conteúdos e aprendizagem de Química os PCN entendem que a esta deve levar os discentes a compreender as transformações químicas que acontecem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para e assim possam formar juízo, acerca das informações adquiridas na escola e nos mais variados meios de informações que circulam socialmente e daí tomar decisões interagindo saberes e posturas enquanto indivíduo e cidadão atuante no meio social (PCN, 1999).

O docente Paulo Freire defendeu uma metodologia e estratégias que possam contextualizar os conteúdos com a realidade, utilizando o diálogo para a formação do homem enquanto ser pensante, que julga e age dentro do seu contexto.

Portanto, encontra-se na pedagogia de Paulo Freire forte fundamentação, pois acredita numa educação capaz de promover o homem a senhor de sua história. Toda a obra de Paulo Freire desenvolve uma educação para a transformação e não para adaptação e, isto pode ser conferido de acordo com suas próprias palavras:

Os conceitos de alfabetização estão muito próximo, implica uma autoformação do qual pode resultar uma proposta atraente do homem sobre seu contexto. Por isso a alfabetização não pode se fazer de cima para baixo, nem de fora para dentro, como uma doação ou uma exposição, mas de dentro para fora pelo próprio analfabeto apenas ajustado pelo educador (FREIRE, 1984).

Vê-se nesta afirmação de Freire como ele entende o papel do educador que objetiva emancipar o sujeito, a alfabetização se colocada ou imposta de cima para baixo e/ou de fora para dentro aliena e por isso não liberta, portanto Freire propõe o método dialógico, referindo-se, a o diálogo sendo que através desse processo dialógico que o sujeito se faz crítico frente aos problemas que afligem a si e a seus pares, e essa criticidade lhe proporciona a emancipação:

Se a vocação ontológica do homem é a de ser sujeito e não objeto, só poderá desenvolvê-la na medida em que, refletindo sobre suas condições espaço-temporais, introduz-se nelas, de maneira crítica. Quanto mais for levado a refletir sobre sua situacionalidade, sobre seu enraizamento espaço-temporal, mais “emergirá” dela conscientemente “carregado” de compromisso com sua realidade, da qual, porque é sujeito, não deve ser simples espectador, mas deve intervir cada vez mais (FREIRE, 2005).

Observa-se que para Freire a vocação primeira do homem é ser sujeito, mas só será sujeito se mergulhar em sua realidade e vê-la criticamente, esse mergulho lho torna capaz de compreender a realidade na qual está inserido.

Neste sentido, emerge a importância e a missão da escola e da educação. A escola não é um ente abstrato ou apenas um espaço físico. A verdadeira escola é formada por seus docentes, gestores, funcionários e estudantes, numa interatividade e relacionalidade coletiva. A prática pedagógica não é mera repetição mecânica de conteúdo e a Educação não é um processo de adestramento ou procedimento de mero depósito de informações.

Por fim, o ato de ensino é relacionalidade, onde ao docente cabe a intermediação entre os saberes e a aprendizagem dos educandos. Donde o conteúdo não é algo desligado e desconexo da vivência concreta, pois é parte integrante da complexidade da realidade concreta.

1. FORMA DE ABORDAGEM – ENFOQUE

A abordagem terá enfoque quali-quantitativo, pois conta com aplicação de testes e entrevistas com um grupo específico que compõe a amostra do estudo, portanto os instrumentos têm características quantitativas sendo que serão utilizados questionários, formulários de registros e os dados coletados serão apresentados e tabulados em tabelas e gráficos.

Assim, a coleta de dados será desenvolvida sob três aspectos, a observação, conversas informais e aplicação de questionários.

Durante a observação procederemos como indicam Lüdke; André (1996) onde verificaram que a observação deve ser controlada e sistemática elaborando, para isso, um planejamento e uma preparação rigorosa do observador prevendo o que vai se observar e como se dará esta observação, estes critérios serão necessários segundo os autores porque “[...] as observações que cada um de nós faz na nossa vivência diária são muito influenciadas pela nossa história pessoal, o que nos levam a privilegiar certos aspectos da realidade e negligenciar outros”.

Desta forma, a observação será um instrumento de grande valia na investigação por propiciar um contato pessoal com os pesquisados, possibilitando, assim a flexibilização do raciocínio ampliando o horizonte das buscas e dos dados.

Nas conversas informais, serão feitas anotações que servirão para reconstruções dos diálogos, portanto os gestos do entrevistado, suas palavras depoentes serão observadas e anotadas e se relevantes citadas no desenvolvimento do trabalho. A reconstrução dos diálogos e sua citação é um instrumento previsto por Bogdan e Biklen *apud* Lüdke e André (1996) onde apresentam seis critérios a serem registrados na pesquisa de campo entre os quais a “reconstrução de diálogos”.

A aplicação de questionários consiste na coleta de dados, onde obtém-se o registro escrito do entrevistados e constituirão os dados que tabulados e discutidos à luz dos demais coletados através das observações e das conversas, tudo isso confrontados com as teorias pertinentes que farão parte da pesquisa e do fenômeno investigado.

2. TIPO DE PESQUISA QUANTO AO OBJETIVO

Quanto ao objetivo a pesquisa se caracteriza como descritiva já que tem a intenção de identificar e analisar as características e variáveis que se relacionam com o fenômeno da pesquisa e através desse processo descrever os resultados apurados e, à luz das teorias determinar as diretrizes pedagógicas cabíveis à solução dos problemas hora enfrentados, assim após a coleta dos dados será realizada a análise das relações entre as variáveis. Para Godoy (1995), a pesquisa descritiva visa:

a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação de estudo.

Comunga desse entendimento Gil (2002) ao afirmar que a pesquisa descritiva “tem como principal objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis”.

Logo, a pesquisa será quantitativa, sendo abordada uma amostra de 50 discentes, matriculados nos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil. Amostra: $n = 50$. Considerando que o universo é representado pela totalidade de 75 discentes dos 1^{os} anos A, B e C, da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil. Universo: $N = 75$. E as variáveis analisadas serão as Diretrizes Pedagógico-Didáticas e Metodologia Aplicada, resultando em dados que serão apresentados por meios de estatísticas e analisados à luz de teorias sobre o processo ensino-aprendizagem, o ensino da Química e orientações curriculares oficiais do Ministério da Educação no Brasil.

3. PROCEDIMENTOS TÉCNICO - PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo constitui-se no levantamento de dados por meio da observação, aplicação de questionários para coleta de informações e também por meio da aplicação de teste antes e depois da intervenção com a aplicação das diretrizes pedagógicas eleitas para o estudo, como hipótese de resolução do problema enfrentado pela população da pesquisa.

Assim sendo o pesquisador procedeu como leciona Gil (2002), ou seja, fazendo a “interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer” as conclusões serão fundamentadas pelos dados coletados juntos aos informantes proporcionando o conhecimento direto da realidade e fundamentarão o estudo.

Mister registrar, novamente os ensinamentos de Gil (2002), quando diz que: “pode-se dizer que os levantamentos tomam-se muito mais adequados para estudos descritivos que explicativos”, logo, o presente estudo por se caracterizado como descritivo optou pelo procedimento técnico de levantamento.

4. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

Pautado nos ensinamentos de Bisquerra (1989), Estelbina Alvarenga (2008) e outros utilizou-se o quase experimental, visto que desenvolveu avaliações diagnósticas pré-teste e pós-teste, contando que os testes são aulas experimentais onde os discentes são submetidos às diretrizes pedagógicas, tais procedimentos oferecerão uma visão do rendimento e aproveitamento dos mesmos. Segundo Carneiro (2002):

O delineamento quase-experimental, conhecido como ensaio ou experimento não aleatório, é um estudo no qual o investigador intervém na característica que está sendo investigada; entretanto, não há alocação aleatória dos participantes ou de áreas aos grupos que receberão ou não a intervenção

Difere, portanto do estudo experimental por não ter distribuição aleatória dos sujeitos da pesquisa, sendo os grupos formados pelo critério administrativo e/ou operacionais da escola ao matriculá-los nos 1^{os} anos A e B, turmas onde ocorre o estudo.

5. POPULAÇÃO/UNIVERSO

O universo deste estudo foi representado pela totalidade de 75 discentes dos 1^{os} anos A, B e C, da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil (Quadro 1).

Quadro 1. Universo da pesquisa (discentes dos 1^{os} anos A, B e C).

Idade	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Total
14	13	20	33
15	20	22	42
Total	33	42	75

6. AMOSTRA

Amostra foi de 50 discentes matriculados no 1^o ano A e B (Quadro 2).

Quadro 2. Distribuição dos discentes pesquisados segundo idade e sexo.

Idade	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Total
14	07	14	21
15	12	17	29
Total	19	31	N=50

7. MÉTODO DA PESQUISA

Para a consecução dos seus objetivos todo trabalho de pesquisa requer o seguimento rigoroso de métodos científicos que, segundo Gil (1999) formam um “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” e orientam os procedimentos do pesquisador na consecução dos trabalhos evitando que este venha a desviar-se do caminho delineado no projeto de pesquisa e alcance os objetivos propostos.

Colocando que, métodos sejam os processos que serão empregados no trabalho de pesquisa, assim é o método que delinea o raciocínio e fornecem as bases lógicas da investigação, segundo Gil (1999) e Lakatos e Marconi (1993) variam em dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico.

Este trabalho se constitui num laboratório quase experimental e visa detalhar os procedimentos metodológicos de execução do trabalho.

A pesquisa se tipifica como experimental pautado na análise da prática metodológica do docente, na participação, aprendizagem e rendimento dos discentes e na análise comparativa à luz da bibliografia pertinente.

Para a elaboração desse projeto utilizei a investigação do gênero de campo do tipo levantamento, pois além dos estudos bibliográficos foram realizados levantamentos de

dados junto à comunidade escolar para o confronto com as teorias a fim de encontrar soluções eficazes ao problema ora investigado.

Segundo Gil (2002) o levantamento se dá quando a investigação “envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento deseja conhecer”.

Logo, a pesquisa conta com a busca de informações através da entrevista, da observação e da aplicação de questionários para a aquisição dos dados que fundamentarão as suas conclusões.

As obras que fundamentam o estudo foram localizadas na biblioteca pessoal do pesquisador, na escola lócus da pesquisa e grande número de artigos, monografias e outros estudos na internet, sobretudo no sítio eletrônico da revista científica *scielo*.

Aplicou-se a técnica de leitura analítica seguindo as orientações de Severino (2002), quando orienta que para fins de um estudo, a leitura deverá se dar por etapas, terminadas a análise de uma unidade é que se passará à seguinte. Ao término da leitura o leitor terá adquirido a compreensão necessária para consecução do trabalho podendo dissertar sobre o tema investigado, orienta Severino (*idem*).

8. INSTRUMENTAÇÃO DE MEDIDAS

8.1 VARIÁVEIS CAMPOS DE DADOS

- a - ordenam-se e classificam-se os dados disponíveis;
- b - decidem-se quais fatores serão estudados;
- c - sondam-se os documentos a serem utilizados posteriormente.

8.2 VARIÁVEIS OPERACIONAIS

- a - analisam-se os dados;
- b - evidenciam-se os resultados;
- c - interpretam-se os resultados.

As variáveis operacionais estão detalhadas no quadro 3.

Quadro 3. Quadro de variáveis operacionais.

Definição conceitual das Variáveis Operacionais	Dimensões	Instrumentos	Indicadores de medição
1) Diretrizes Pedagógico-Didáticas	a) Proporcionar ao discente o contato e o manuseio dos recursos do laboratório. b) Realizar experimentos que demonstrem os conteúdos vistos nas aulas teóricas. c) Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância; d) Dissociação eletrolítica no processo químico.	a) Materiais didáticos, recursos pedagógicos e métodos adotados são adequados? b) Interação Docente/Discente e interação do discente com materiais concretos e com os recursos laboratoriais. c) Qualidade no nível educacional. d) Linha pedagógica da Instituição escolar.	1. Fichamento; 2. Portfólio; 3. Questionário; 4. Formulário de entrevista; 5. Paper; 6. Agenda de amostra.
2) Metodologia Aplicada	a) Contextualização dos conteúdos à realidade vivenciada pelos discentes; b) Uso do laboratório em aulas práticas e realizações de experimentos; c) Uso de diferentes metodologias de ensino adequando-se aos diferentes conteúdos; d) Aplicação de jogos didáticos nas aulas de química.	a) Matriz curricular adequada; b) Docente capacitado; c) Forma de avaliação contínua.	1) Avaliação e análise do desempenho e participação dos alunos; 2) Observação da realização das atividades em laboratório; 3) Acompanhamento estatístico das notas bimestrais.

9. PROCESSO DE COLETA DE DADOS

O levantamento dos dados será desenvolvido sob três aspectos, a observação, aplicação de testes e de questionários.

Durante a observação procederemos como indicam Lüdke e André (1996) onde verificaram que a observação deve ser controlada e sistemática elaborando, para isso, um planejamento e uma preparação rigorosa do observador prevendo o que vai se observar e como se dará esta observação, estes critérios serão necessários segundo as autoras

porque “[...] as observações que cada um de nós faz na nossa vivência diária são muito influenciadas pela nossa história pessoal, o que nos levam a privilegiar certos aspectos da realidade e negligenciar outros”.

Desta forma, a observação será sistemática, caracterizando-se como um instrumento de grande valia na investigação por propiciar um contato pessoal com os pesquisados, possibilitando, assim a flexibilização do raciocínio ampliando o horizonte das buscas e dos dados.

A aplicação dos testes consiste na resolução de folhas de exercícios com conteúdos sobre o princípio das cargas elétricas antes da efetivação de aulas experimentais e depois outros exercícios com o mesmo nível de dificuldade para que seja possível a mensuração do aproveitamento e da eficácia das diretrizes pedagógicas aplicadas através dos resultados construídos pelos alunos nas resoluções dos exercícios antes e depois das aulas experimentais.

A aplicação de questionários consiste na coleta de dados, onde obtém-se o registro escrito dos entrevistados e constituirão os dados que tabulados e discutidos à luz dos demais coletados através das observações e das conversas, tudo isso confrontados com as teorias pertinentes que farão parte da pesquisa e do fenômeno investigado.

9.1 MÉTODO: QUALITATIVO

- 1 - fenomenológico;
- 2 - indutivo, naturalista, construtivista;
- 3 - explícito, subjetivo;
- 4- pesquisa bibliográfica.

9.2 INSTRUMENTOS: QUANTITATIVO

- 1 - positivista, neopositivista;
- 2 - dedutivo,
- 3 - neutral;
- 4 - tabulação, cruzamento de dados, análise.

10. TABULAÇÃO DE DADOS

A tabulação se dará por meio de uma análise quali-quantitativa dos dados coletados, pois o pesquisador não se restringirá aos números procedendo também uma análise dos conteúdos e da manifestação do fenômeno em sua origem.

Tal análise se caracteriza pela indução focalizando a fidelidade dos resultados ao cotidiano do universo de pesquisa, segundo André (1983) a análise qualitativa tem por escopo a compreensão do fenômeno em sua manifestação natural possibilitando uma leitura do indivíduo em sua vivência.

Joly Gouveia (1984) aponta que a experiência do pesquisador e o aporte teórico de que dispõe sejam condições indispensáveis para a análise qualitativa, dado o fato de que o pesquisador realizará a análise e chegará às conclusões que sua experiência e literatura lhe oferecerão.

Assim, a pesquisa possibilitou criteriosa análise de autores, livros e artigos que versam sobre o problema, o que ofereceu grande número de informações e conhecimentos, constituindo-se assim a estrutura básica do estudo que será complementada com os resultados do estudo em campo com os informantes da pesquisa, discentes matriculados no 1º ano A e B. Amostra: $n = 50$, que trabalharam em forma de pré-teste livre e espontâneo, no primeiro momento resolvendo folha de exercícios, em anexo, sobre a carga elétrica do átomo, em seguida terão aula na qual o professor aplicará as diretrizes didáticas citadas neste trabalho como hipótese de resolução do problema e posteriormente para efeitos de comparação resolverão outra folha de exercícios sobre o mesmo conteúdo e com o mesmo nível de dificuldade e responderão ao questionário que fornecerá dados referentes à aceitação e satisfação com a aula diferenciada aplicada para efeitos da pesquisa.

11. 1ª FASE

11.1 PRÉ-TESTE

O pré-teste tem a finalidade de identificar o problema genérico e as perguntas específicas, a saber:

Problema genérico:

Por que os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil apresentam nível cognitivo pouco satisfatório na disciplina de Química, sobretudo durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos?

Perguntas específicas:

A escola possui profissionais qualificados para realizar os experimentos, quando necessários?

O tempo de experimentos e metodologias em sala de aula e em laboratório é suficiente para o discente assimilar os conteúdos?

O discente em laboratório, terá atenção especial para desenvolver meios alternativos para seu melhor aprendizado?

As práticas metodológicas realizadas, estarão dentro dos conteúdos trabalhados em sala?

Assim, convidei a amostra deste estudo para uma sala, fiz esclarecimentos sobre os objetivos e a metodologia do trabalho, esclareci também que a participação no estudo seria de forma voluntária, não sendo obrigatório para fins escolares, desencadeou longa conversa sobre a disciplina de química, seu aprendizado, as dificuldades encontradas pelos alunos e como estes gostariam que fosse o trabalho pedagógico com a referida disciplina, destas conversas foram feitas anotações que serão em momento próprio narradas no presente trabalho.

Neste momento os alunos foram convidados a resolver os exercícios do pré-teste onde, foram avaliados os seguintes itens que podem indicar os problemas (Quadro 4).

Quadro 4. Conteúdos contemplados pela avaliação pré-teste.

Solução eletrolítica
Solução não eletrolítica
Estrutura do átomo
Teorias atômicas

A avaliação contou com dez questões, sendo as seis primeiras sobre cargas elétricas nos átomos, pois o problema eleito para o presente trabalho remota justamente a esse conteúdo.

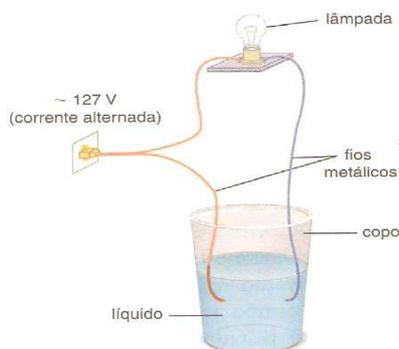
A primeira questão propôs aos discentes que identificasse a solução capaz de conduzir corrente elétrica, com o seguinte enunciado:

No circuito elétrico esquematizado abaixo, o copo pode conter um dos diferentes líquidos mencionados:

- 01) água destilada (água pura).
- 02) solução aquosa de sal de cozinha.
- 04) solução de ácido clorídrico.
- 08) solução aquosa de açúcar (sacarose).
- 16) solução aquosa de hidróxido de sódio.

Com quais desses líquidos a lâmpada deve acender? Responda fazendo a soma das alternativas corretas.

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 15
- (D) 22
- (E) 29



A esta questão 20 discentes responderam corretamente somando 40% de acertos e 60% de erros.

Também a segunda questão sondou sobre soluções eletrolíticas e os perguntou: Alguns compostos, quando solubilizados em água, geram uma solução aquosa que conduz eletricidade. Dos compostos abaixo:

- I- Na_2SO_4
- II- O_2
- III- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- IV- KNO_3
- V- CH_3COOH
- VI- NaCl

Nesta, 18 discentes responderam corretamente, somando 36% os demais 64% não acertaram. Na sequência a terceira questão, ainda sobre soluções eletrolíticas perguntou-

os: Certa substância, ao interagir com a água, forma uma solução alcalina e melhor condutora de eletricidade que a água pura.

Esta substância é:

- (A) Hg
- (B) CO₂
- (C) NO
- (D) Na
- (E) CH₃COOH

Nesta houve 24 acertos, totalizando 48% restando portanto, 68% de respostas erradas. A quarta questão foi: A condutibilidade elétrica de uma solução aquosa depende:

- I. do volume da solução;
- II. da concentração de íons hidratados;
- III. da natureza do soluto.

Dessas afirmações, APENAS

- (A) I é correta.
- (B) II é correta.
- (C) III é correta.
- (D) I e II são corretas.
- (E) II e III são corretas.

Novamente, nesta apenas 04 discentes ofereceram respostas corretas, somando 08%, 92% não acertaram. Também sobre soluções eletrolíticas, na quinta questão, perguntou-lhes: Os sistemas:

- I - Fio de cobre metálico: Cu_(s);
- II - Solução aquosa de sulfato de cobre: CuSO_{4(aq)};
- III - Cloreto de sódio fundido: NaCl_(liq);

São condutores de eletricidade. As partículas responsáveis pela condução da corrente elétrica, em cada sistema, são, respectivamente:

- (A) elétrons, íons e íons.
- (B) elétrons, elétrons e elétrons.
- (C) átomos, íons e moléculas.
- (D) cátions, ânions e elétrons.
- (E) átomos, cátions e ânions.

A esta, 18 discentes responderam corretamente, somando 36%, sendo que 64% ofereceram resposta errada. Já a sexta questão abordou soluções não eletrolíticas, com o seguinte enunciado:

Solução não eletrolítica é aquela em que o sólido presente mantém-se na forma de moléculas, não sendo condutora de eletricidade. A substância que em água forma uma solução não eletrolítica é:

- (A) ácido sulfúrico porque ioniza.
- (B) cloreto de sódio porque se dissolve e ioniza.
- (C) açúcar porque somente dissolve.
- (D) hidróxido de sódio porque sofre dissociação iônica.
- (E) hidróxido de bário em presença do ácido sulfúrico em excesso.

Nesta, houve 10 respostas corretas, representando 20% de acerto. A questão seguinte (sétima) sondou sobre quantos conhecem a estrutura do átomo, solicitou-lhes que assinalassem a alternativa que indicasse as três principais partículas atômicas.

- (A) Número atômico, número de massa e prótons.
- (B) Elétrons, prótons e nêutrons.
- (C) Massa atômica, número atômico e elétrons.
- (D) Nêutrons, massa molecular e elétrons.
- (E) Cátions, ânions e íons.

Na questão acima apenas 06 discentes responderam corretamente, totalizando 12% de respostas corretas.

A interpretação de novos fenômenos fez com que os modelos atômicos fossem evoluindo com o passar do tempo. Por exemplo, o modelo de Dalton teve que ser reformulado por não interpretar satisfatoriamente:

- (A) a natureza elétrica da matéria;
- (B) as mudanças de estado físico;
- (C) a maleabilidade dos metais;
- (D) a densidade das substâncias;
- (E) a conservação de massa nas reações químicas.

Aqui os resultados foram desanimadores, pois apenas houve 04 acertos, somando 08%, dessa forma 92% das respostas foram erradas. A questão seguinte quis saber se os discentes estão informados acerca da evolução dos conceitos químicos para tanto a questão foi a seguinte:

Ainda inquirindo sobre as teorias sobre o átomo e sua estrutura perguntou: No ano de 1897, o cientista britânico J.J.Thomson descobriu, através de experiências com raios catódicos, a primeira evidência experimental da estrutura interna dos átomos. O modelo atômico proposto por Thomson ficou conhecido como “pudim de passas”. Para esse modelo, pode-se afirmar que:

- (A) o núcleo atômico ocupa um volume mínimo no centro do átomo;
- (B) as cargas negativas estão distribuídas homogeneamente por todo o átomo;
- (C) os elétrons estão distribuídos em órbitas fixas ao redor do núcleo;
- (D) os átomos são esferas duras, do tipo de uma bola de bilhar.
- (E) os elétrons estão espalhados aleatoriamente no espaço ao redor do núcleo.

Nesta houve 12% de acertos, ou seja, 88% dos alunos responderam incorretamente.

Por fim, a décima questão inquiriu sobre o modelo atômico de Rutherford, com o seguinte enunciado: Considere as seguintes afirmativas sobre o modelo atômico de Rutherford:

1. O modelo atômico de Rutherford é também conhecido como modelo planetário do átomo.
2. No modelo atômico, considera-se que elétrons de cargas negativas circundam em órbitas ao redor de um núcleo de carga positiva.
3. Segundo Rutherford, a eletrosfera, local onde se encontram os elétrons, possui um diâmetro menor que o núcleo atômico.
4. Na proposição do seu modelo atômico, Rutherford se baseou num experimento em que uma lamínula de ouro foi bombardeada por partículas alfa.

Assinale a alternativa correta, em relação as afirmativas acima.

- (A) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- (B) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- (C) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- (D) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- (E) As afirmativas 1, 2, 3, e 4 são verdadeiras.

A esta questão 08 discentes, totalizando 16% acertaram a resposta. Para melhor visualização dos resultados segue abaixo quadro com o número e percentual de acertos por discente informante.

A leitura do quadro abaixo indica que estabelecendo uma média aritmética temos apenas 26% de acertos no total das questões, considerando que são dez questões respondidas por 50 discentes somam quinhentas repostas ($10 \times 50 = 500$), das quais apenas 130 estão corretas (Quadro 5).

Quadro 5. Quadro geral do pré-teste.

Questão	Números de acertos	Números de erros	Percentual de acertos	Percentual de erros
01	20	30	40%	60%
02	18	32	36%	64%
03	24	26	48%	52%
04	04	44	08%	92%
05	18	32	36%	64%
06	10	40	20%	80%
07	06	46	12%	88%
08	04	46	08%	92%
09	06	44	12%	88%
10	08	42	16%	84%
Total	130	370	26%	74%

Os resultados acima apresentados confirmam claramente a existência do problema planteado para este estudo, quando se abordou o fato de que os discentes apresentam nível cognitivo pouco satisfatório na disciplina de Química, sobretudo durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos, podendo afirmar que o aprendizado foi insuficiente nas questões que indagaram sobre: Solução eletrolítica; Solução não eletrolítica e Teorias atômicas, sendo refutado o conteúdo “estrutura do átomo”, pois nesta questão verificou-se 80% de acertos, assim sendo as medidas de interveniências contarão com aulas utilizando-se das diretrizes pedagógicas previstas neste estudo abordando os conteúdos com aprendizado considerado baixo.

Antes, porém, ocupou-se em investigar as possíveis causas dos resultados hora verificados, para tanto ocupou-se de buscar respostas às perguntas específicas antes enunciadas, quais sejam:

A escola possui profissionais qualificados para realizar os experimentos, quando necessários?

O tempo de experimentos e metodologias em sala de aula e em laboratório é suficiente para o discente assimilar os conteúdos?

O discente em laboratório, terá atenção especial para desenvolver meios alternativos para seu melhor aprendizado?

As práticas metodológicas realizadas, estarão dentro dos conteúdos trabalhados em sala?

A observação sistemática do espaço escolar e da rotina de aulas pode fornecer elementos que levam às seguintes respostas às perguntas acima.

À primeira é positiva, o docente possui graduação em Licenciatura em Química e se mostra apto aos experimentos e ao exercício do magistério.

Já no segundo item observado, verificou-se o tempo de experimentos e metodologias em sala de aula e em laboratório não são suficientes para o discente assimilar os conteúdos, pois a escola possui apenas um laboratório que atende às aulas de química, ciências e outras disciplina a fim, está quase sempre em uso e é pobre em materiais e recursos, sobretudo são escassos os materiais consumíveis, restando, dessa forma, às aulas de química meramente para rápidas demonstrações impossibilitando que o discente manuseie os materiais e recursos necessários para um eficaz aprendizado.

Quanto à atenção que o discente recebe no desenvolvimento dos meios alternativos para o seu aprendizado, verificou-se que é insuficiente, pois o reduzido tempo disponível

para uso do laboratório e o número de discentes reduzem o tempo de atenção que o docente pode dedicar a cada discente individualmente.

Também observou a prática pedagógica realizada, verificando se estas são coerentes aos conteúdos trabalhados, e foi notado que os docentes são bastante dinâmicos, usam de diversos meios e recursos e sempre procuram otimizar os resultados do seu trabalho, ou seja, fazer com que o aluno aprenda.

12. 2ª FASE

12.1 MEDIDAS DE INTERVENIÊNCIAS

Diante dos problemas constatados pode estabelecer medidas de interveniências que segundo os estudos realizados em vista da elaboração desta dissertação e face às experiências acumuladas por vários anos dedicados ao magistério na disciplina de química poderão solucionar ou ao menos amenizar tais problemas, trabalha-se as hipóteses de que Submetendo os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil, a um projeto metodológico desenvolvido através das seguintes diretrizes pedagógico-didáticas:

Aplicabilidade de uma práxis de materiais químicos;

Interatividade laboratorial para realizações de experimentos químicos; Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância;

Dissociação eletrolítica no processo químico.

Onde talvez poder-se-á equacionar o problema, podendo com isso levar os discentes a desenvolver um maior pragmatismo cognitivo pelos conteúdos, resultando em um melhor desempenho na disciplina de química.

Para tanto, elege-se como variáveis operacionais a serem trabalhadas, as Diretrizes Pedagógico-Didáticas e Metodologia Aplicada, da seguinte maneira (Quadro 6):

Quadro 6. Variáveis operacionais.

1) Diretrizes Pedagógico-Didáticas	a) Proporcionar ao discente o contato e o manuseio dos recursos do laboratório. b) Realizar experimentos que demonstrem os conteúdos vistos nas aulas teóricas. c) Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância; d) Dissociação eletrolítica no processo químico.	a) Materiais didáticos, recursos pedagógicos e métodos adotados são adequados? b) Interação Docente/Discente e interação do discente com materiais concretos e com os recursos laboratoriais. c) Qualidade no nível educacional. d) Linha pedagógica da Instituição escolar.
2) Metodologia Aplicada	a) Contextualização dos conteúdos à realidade vivenciada pelos discentes; b) Uso do laboratório em aulas práticas e realizações de experimentos; c) Uso de diferentes metodologias de ensino adequando-se aos diferentes conteúdos; d) Aplicação de jogos didáticos nas aulas de química.	a) Matriz curricular adequada; b) Docente capacitado; c) Forma de avaliação contínua.

As diretrizes pedagógico-didáticas é que determina o estabelecimento dos objetivos e da ação do docente para alcançá-los, bem como a forma de avaliação de determinada disciplina, assim são essas diretrizes que norteiam a elaboração dos planos de aulas, segundo documento da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2013, p. 03) “As estratégias devem ser mantidas ou reformuladas de acordo com os objetivos da escola” e são as diretrizes pedagógico-didáticas que as determinam e possibilita sua constante de avaliação.

Assim, as diretrizes foram aplicadas de modos a proporcionar uma aprendizagem eficaz, para essa aula experimental foram preparados previamente os materiais didáticos, recursos pedagógicos e métodos adotados adequados aos conteúdos propostos.

Elaborou-se os planos de aula abaixo especificados (Quadro 7 a 10):

Quadro 7. Primeira aula: Solução eletrolítica.

Conteúdo	Objetivos	Metodologia	Recursos	Avaliação
Solução eletrolítica	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender como pode haver condução de corrente elétrica em soluções aquosas; • Proporcionar ao aluno o contato e o manuseio dos recursos do laboratório; • Realizar experimentos que demonstrem os conteúdos vistos nas aulas teóricas; • Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância; • Dissociação eletrolítica no processo químico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preleção; • Demonstrações; • Orientações para a realização de experimentos; • Observação do resultado: (a lâmpada acende). 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratório; • Terminal elétrico com lâmpada; • Terminal elétrico sem lâmpada; • Sal; • Ácido e base; • Solução ácida; • Solução básica; • Sal dissolvido em água • Recipiente de vidro. 	Resolução de folha de exercícios e observação dos resultados alcançados na experiência.

Quadro 8. Segunda aula: Solução não eletrolítica.

Conteúdo	Objetivo	Metodologia	Recursos	Avaliação
Solução não eletrolítica	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender como pode haver condução de corrente elétrica em soluções aquosas; • Proporcionar ao aluno o contato e o manuseio dos recursos do laboratório; • Realizar experimentos que demonstrem os conteúdos vistos nas aulas teóricas; • Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância; • Dissociação eletrolítica no processo químico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preleção; • Demonstração; • Orientar a realização de experimentos; • Observação do resultado (a lâmpada não acende). 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratório; • Terminal elétrico com lâmpada; • Terminal elétrico sem lâmpada; • Recipiente de vidro • Açúcar; • Água pura; • Açúcar dissolvido em água (solução). 	Resolução de folha de exercícios e observação dos resultados alcançados na experiência.

Quadro 9. Terceira aula: Teorias atômicas.

Conteúdo	Objetivo	Metodologia	Recursos	Avaliação
Teorias atômicas	Conhecer as principais teorias atômicas e seu formuladores.	<ul style="list-style-type: none">• Preleção;• Resolução de exercícios;• Arguição;• Pesquisa pela internet.	<ul style="list-style-type: none">• Data show;• Notebook;• Quadro de vidro;• Pincel;• Apagador;• Livro didático;• Laboratório de informática.	Resolução de folha de exercícios.

Quadro 10. Quarta aula: Estrutura atômica.

Conteúdo	Objetivo	Metodologia	Recursos	Avaliação
Estrutura atômica	Conhecer a estrutura do átomo.	<ul style="list-style-type: none">• Preleção;• Resolução de exercícios;• Arguição;• Pesquisa pela internet.	<ul style="list-style-type: none">• Data show;• Notebook;• Quadro de vidro;• Pincel;• Apagador;• Livro didático;• Laboratório de informática.	Resolução de folha de exercícios.

As aulas ocorreram como programado com duração de duas horas cada, no laboratório foi observado grande interesse e curiosidade dos discentes que participaram e se dedicaram aos experimentos, o data show proporcionou a integração de imagens e palavras que explicadas pelo docente ajudou os discentes na compreensão daquilo que ouviam e liam, as avaliações através das arguições, dos experimentos e das folhas de exercícios demonstraram resultados surpreendentes, pois o percentual de acertos foi significativo, porém a eficácia dos métodos só poderá ser confirmada com os resultados do pós-teste que será aplicado brevemente.

As aulas teste proporcionaram aos discentes o contato e o manuseio dos recursos do laboratório, levando-os a uma aula no laboratório com tempo suficiente para que todos tivessem contato com os recursos e a atenção do docente no esclarecimento de dúvidas e curiosidades, nesta oportunidade foram realizados experimentos demonstrando os conteúdos vistos nas aulas teóricas, a saber, foi realizada a simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância e da dissociação eletrolítica no processo químico.

No que se refere à metodologia aplicada, buscou-se apresentar aos discentes o uso cotidiano dos conteúdos em tela, estabeleceu jogos que pudessem ilustrar a corrente elétrica, a solução não eletrolítica, a estrutura do átomo e as teorias atômicas.

13. 3ª FASE

13.1 PÓS-TESTE

Como previsto; foi realizado o pós-teste e, trata-se de uma avaliação escrita com questões que versam sobre os mesmos temas que no pré-teste foram verificados baixo nível de aprendizagem, ou seja, que tiveram grandes números de erros, portanto excluiu a questão sobre a estrutura do átomo, pois nesta o número de acertos foi considerado satisfatório, os temas são os apresentados no quadro 11.

Quadro 11. Conteúdos contemplados pela avaliação pós-teste.

Solução eletrolítica
Solução não eletrolítica
Estrutura do átomo
Teorias atômicas

Registre-se que as questões diferentes para este exame, porém com o mesmo nível de dificuldade já que o objetivo é tão somente a mensuração do crescimento dos resultados após a aplicação das medidas de interveniência.

Assim sendo, a folha avaliativa contou com a mesma sequência de questões por conteúdo abordado, sendo as questões de 1 a 5 sobre solução eletrolítica, a questão 6 sobre solução não eletrolítica, a questão 7 sobre estrutura do átomo e as questões 8, 9 e 10 sobre as teorias atômicas.

Após a aplicação das medidas de interveniência as melhorias verificadas foram:

Em relação à primeira questão onde foi solicitado que o discente identificasse as substâncias dissolvidas em água capaz de conduzir corrente elétrica, com o seguinte enunciado:

A seguir, temos substâncias dissolvidas em água. Marque a alternativa que apresenta a substância cujo comportamento seja o de uma condutora de eletricidade.

- (A) $\text{Na}_{(s)}$.
- (B) $\text{O}_{2(l)}$.
- (C) $\text{CO}_{2(ag)}$.
- (D) $\text{NH}_{3(g)}$.
- (E) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$.

Nesta fase do pós-teste, depois da aplicação das medidas de interveniência 96% das respostas foram corretas, restando apenas 4% de respostas erradas para esta primeira questão.

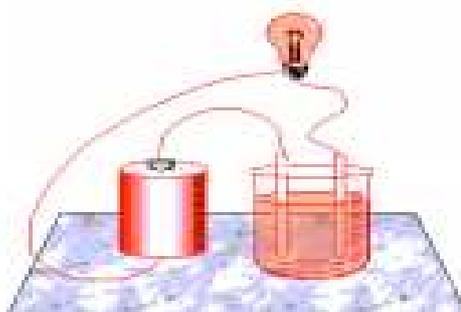
Na questão dois que também sondou os conhecimentos acerca do conteúdo soluções eletrolíticas, e foi proposto ao aluno solucionar a seguinte questão:

Duas substâncias que, em solução aquosa, apresentam íons (conduzem corrente elétrica) são:

- (A) cloreto de sódio (NaCl) e álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$).
- (B) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$).
- (C) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).
- (D) ácido sulfúrico (H_2SO_4) e cloreto de sódio (NaCl).
- (E) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e cloreto de sódio (NaCl).

Nesta questão atingiu-se 90% de acertos, 10% responderam incorretamente. Já na questão três, solicitava que o aluno identificasse entre as opções a substância que ao interagir com a água, forme uma solução condutora de eletricidade, da seguinte forma:

Observe a figura. Ela representa um circuito elétrico. O béquer contém água pura, à qual adiciona-se uma das seguintes substâncias: $\text{KOH}(s)$, $\text{C}_6\text{H}_6(l)$, $\text{HCl}(g)$, $\text{Fe}(s)$, $\text{NaCl}(s)$



Após essa adição, a lâmpada pode ou não acender. Indique quantas dessas substâncias fariam a lâmpada acender?

- (A) 5.
- (B) 4.
- (C) 3.
- (D) 2.
- (E) 1.

Neste pós-teste 86% de acertos e 14% de erros. Na quarta questão, exigiu que o discente identificasse entre as opções as duas substâncias que, em solução aquosa, apresentam íons e portanto, conduzem corrente elétrica, com as seguintes palavras: Duas substâncias que, em solução aquosa, apresentam íons (conduzem corrente elétrica) são:

- (A) cloreto de sódio (NaCl) e álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$).
- (B) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$).
- (C) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).
- (D) ácido sulfúrico (H_2SO_4) e cloreto de sódio (NaCl).
- (E) sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e cloreto de sódio (NaCl).

82% dos discentes acertaram ao passo que apenas 18% erraram. A quinta, exigia que o discente identificasse. A quinta questão implica que o discente reconheça uma mistura condutora de eletricidade, assim sendo perguntou-os:

Dispomos de 5 recipientes que contém misturas que se encontram relacionadas abaixo.

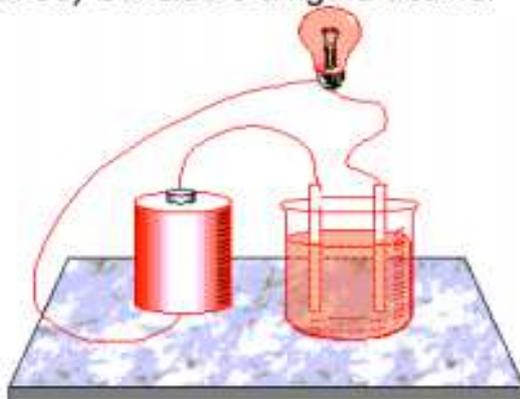
- I. Água destilada (água pura).
- II. Solução aquosa de sal de cozinha.
- III. Solução de ácido clorídrico.
- IV. Solução aquosa de açúcar (sacarose).
- V. Solução aquosa de hidróxido de sódio (base).

Tendo um terminal elétrico onde um dos fios estarão cortados, e nele acoplado uma lâmpada, ao ligarmos a uma tomada e em seguida observarmos, com quais desses líquidos a lâmpada deverá acender?

- a) I e II somente.
- b) II, III e V somente.
- c) I somente.
- d) IV e V somente.
- e) Todos acenderão.

Nesta verificou 76% de acertos, pontuando 24% de erros. Na sexta questão buscou verificar quantos reconheciam uma solução não condutora de eletricidade, para tanto foi proposto o seguinte exercício:

(Covest-98) Considere a figura abaixo:



e as seguintes possibilidades para o líquido existente no interior do copo:

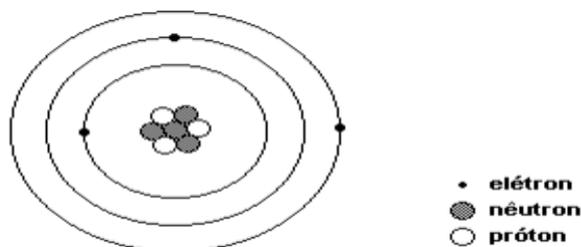
- (I) H_2O
- (II) H_2O + glicose
- (III) H_2O + sal de cozinha

Qual alternativa que melhor descreve a condição da lâmpada?

- a) Acesa em II e apagada nas demais.
- b) Apagada em I e acesa nas demais.
- c) Apagada em I e II.
- d) Acesa em I, II e III.
- e) Acesa em I e apagada nas demais.

No pós-teste 94% responderam corretamente e apenas 6% responderam incorretamente. A sétima questão versa sobre a estrutura do átomo, e inquiriu:

A figura a seguir foi proposta por um ilustrador para representar um átomo de lítio (Li) no estado fundamental, segundo o modelo de Rutherford-Bohr.



Constatamos que a figura está **incorreta** em relação ao número de:

- (A) nêutrons no núcleo.
- (B) partículas no núcleo.
- (C) elétrons por camada.
- (D) partículas na eletrosfera.

Nesta houve no pós-teste os acertos somaram 82%. A seguir a questão oito, quis saber se os discentes estão conhecendo a teoria de J.J. Thomson, com a seguinte questão:

Há exatos 100 anos, J.J. Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron, o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico:

- (A) o átomo ser indivisível.
- (B) a existência de partículas conhecidas como cargas elétricas.
- (C) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia.
- (D) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.
- (E) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

94% das respostas foram corretas, 6% erradas. Na nona questão inquiriu sobre as teorias atômicas, inquiriu-os:

Os interruptores brilham no escuro graças a uma substância chamada sulfeto de zinco (ZnS), que tem a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de

exposta à luz. O sulfeto de zinco é um composto fosforescente. Ao absorverem partículas luminosas, os elétrons são estimulados e afastados para longe do núcleo. Quando você desliga o interruptor, o estímulo acaba e os elétrons retornam, aos poucos, para seus lugares de origem, liberando o seu excesso de energia na forma de fótons. Daí a luminescência¹.

A partir das informações do texto, pode-se concluir que o melhor modelo atômico que representa o funcionamento dos interruptores no escuro é o de: a) Rutherford b) Bohr c) Thomson d) Heisenberg e) Dalton

A esta questão 76% responderam corretamente. Por fim, a questão dez, perguntou-os sobre o modelo atômico de Thomson, da seguinte maneira:

O átomo, na visão de Thomson, é constituído de: a) níveis e sub-níveis de energia. b) cargas positivas e negativas. c) núcleo e eletrosfera. d) grandes espaços vazios. e) orbitais.

No pós-teste 90% de acertos nesta questão. A décima questão, sobre as teorias atômicas perguntou: O átomo, na visão de Thomson, é constituído de a) níveis e subníveis de energia. b) cargas positivas e negativas. c) núcleo e eletrosfera. d) grandes espaços vazios. e) orbitais.

Nesta, apurou 90% de acertos nesta fase de pós-teste. Assim temos que estabelecendo uma média aritmética serão 91,6% de acertos no total das questões, considerando que são dez questões respondidas por 50 discentes e somam 500 respostas (10X50=500), das quais 433, somando 87% estão corretas. O quadro 12 sintetiza os dados do pós-teste para melhor visualização e compreensão:

Quadro 12. Quadro geral do pós-teste

Questão	Acertos	Erros	Percentual de acertos	Percentual de erros
01	48	02	96%	04%
02	45	05	90%	10%
03	43	07	86%	14%
04	41	09	82%	18%
05	38	12	76%	24%
06	47	03	94%	06%
07	41	09	82%	18%
08	47	03	94%	06%
09	38	12	76%	24%
10	45	05	90%	10%
Total	433	67	86,6% ²	13,4% ³

¹O valor expresso nesta casa não se refere à soma da coluna e sim a média aritmética desses, obtida através da divisão da sua soma pelo número de itens, por meio do seguinte cálculo: $866/10=86,6$.

²O valor expresso nesta casa não se refere à soma da coluna e sim a média aritmética desses, obtida através da divisão da sua soma pelo número de itens, por meio do seguinte cálculo: $134/10=13,4$.

³Texto adaptado do artigo de aplicações da fluorescência e fosforescência, de Daniela Freitas.

13.2 QUADRO GERAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Abaixo, o quadro 13 apresenta sintetizado os resultados do pré-teste e do pós-teste comparativamente expostos lado a lado para melhor compreensão, vejamos:

Quadro 13. Quadro geral pré-teste e pós-teste

	Antes Pré-teste	Medidas Interveniências	Depois Pós-teste
Questão 1	Sim 40% Não 60%	Solução eletrolítica	Sim 96% Não 04%
Questão 2	Sim 36% Não 64%	Solução eletrolítica	Sim 90% Não 10%
Questão 3	Sim 48% Não 42%	Solução eletrolítica	Sim 86% Não 14%
Questão 4	Sim 08% Não 92%	Solução eletrolítica	Sim 82% Não 18%
Questão 5	Sim 36% Não 64%	Solução eletrolítica	Sim 76% Não 24%
Questão 6	Sim 20% Não 80%	Solução não eletrolítica	Sim 94% Não 06%
Questão 7	Sim 12% Não 88%	Estrutura do átomo	Sim 82% Não 18%
Questão 8	Sim 08% Não 92%	Teorias atômicas	Sim 94% Não 06%
Questão 9	Sim 12% Não 88%	Teorias atômicas	Sim 76% Não 24%
Questão 10	Sim 16% Não 84%	Teorias atômicas	Sim 90% Não 10%

Legenda: Sim - Houve/havia aprendizagem; Não - Não houve/havia aprendizagem.

1. 1ª FASE

1.1 PRÉ-TESTE

O estudo proporcionou a verificação *in loco* do problema genérico que motivou a sua realização, com o objetivo de descrever as causas de os discentes apresentarem nível cognitivo pouco satisfatório (conforme dados apresentados na página 13 deste estudo) durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos, buscou-se responder ao seguinte problema genérico: “Por que os discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil apresentam nível cognitivo pouco satisfatório na disciplina de Química, sobretudo durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos?”.

O estudo tanto em sua fase teórica como na empírica revelou que o problema é real e merece atenção, pois é de fundamental importância que os discentes tenham bom rendimento e bom aprendizado nessa fase da educação básica, pois a partir desta sairão para os cursos superiores e aqueles que optarem por curso diverso a essa área do conhecimento encerra com o fim do Ensino Médio a possibilidade de estudar a disciplina de Química, portanto são os conhecimentos químicos que aprenderam nessa fase que levarão por toda a vida.

Na realização do pré-teste foi verificado que nas questões relativas à solução eletrolítica, as questões compreendidas de 1 a 5 na folha de avaliação, apenas 33,6% das questões foram respondidas corretamente, logo, 66,4% das respostas estavam erradas, ou seja, pelo menos 33 discentes entre os 50 que compõem a amostra (n=50) não sabiam sobre o conteúdo hora analisado.

Também verificou que apenas 20% conhecem sobre solução não eletrolítica, pois à questão que exigia tal conhecimento, a questão 6 da folha de avaliação, 80% dos alunos responderam incorretamente.

Quanto à estrutura do átomo, a questão 7 da folha de avaliação, apenas 12% das respostas foram corretas, caracterizando também um problema, pois o número de acertos

é insignificante dado a importância do conteúdo para a compreensão e resolução de vários problemas que a química nos propõe.

As questões 8, 9 e 10 verificavam os saberes sobre as teorias atômicas e nestas apenas 21,3% das respostas estavam corretas, restando portanto, 78,7% de respostas erradas.

Sendo que na primeira questão inquiriu sobre soluções eletrolíticas 40% dos alunos acertaram a resposta e 60% não acertaram, abaixo, a figura 1 ilustra os resultados do pré-teste na questão 1, os dados estão detalhados na página 53 deste elaborado.

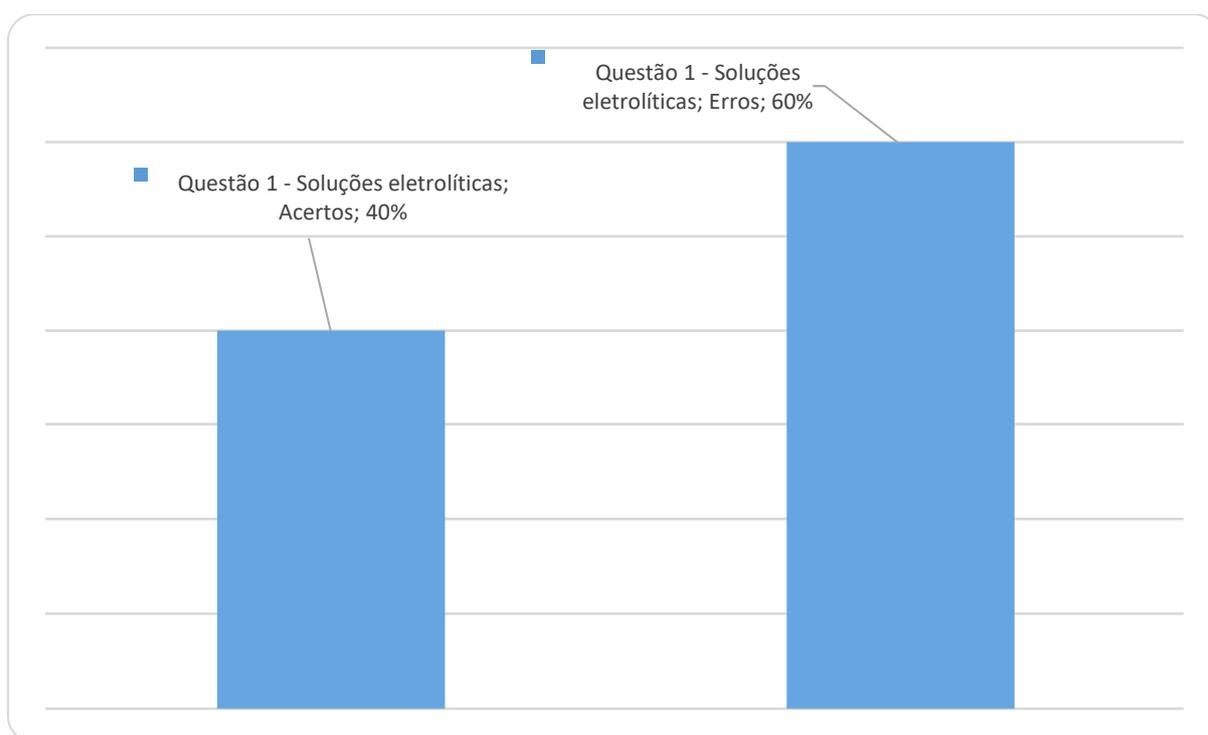


Figura 1. Soluções eletrolíticas.

Os dados expressos na página 54 dão origem a figura 2 que ilustra as informações apuradas com a segunda questão que exigia conhecimentos sobre as soluções eletrolíticas, nesta 36% das respostas foram corretas e 64% incorretas:

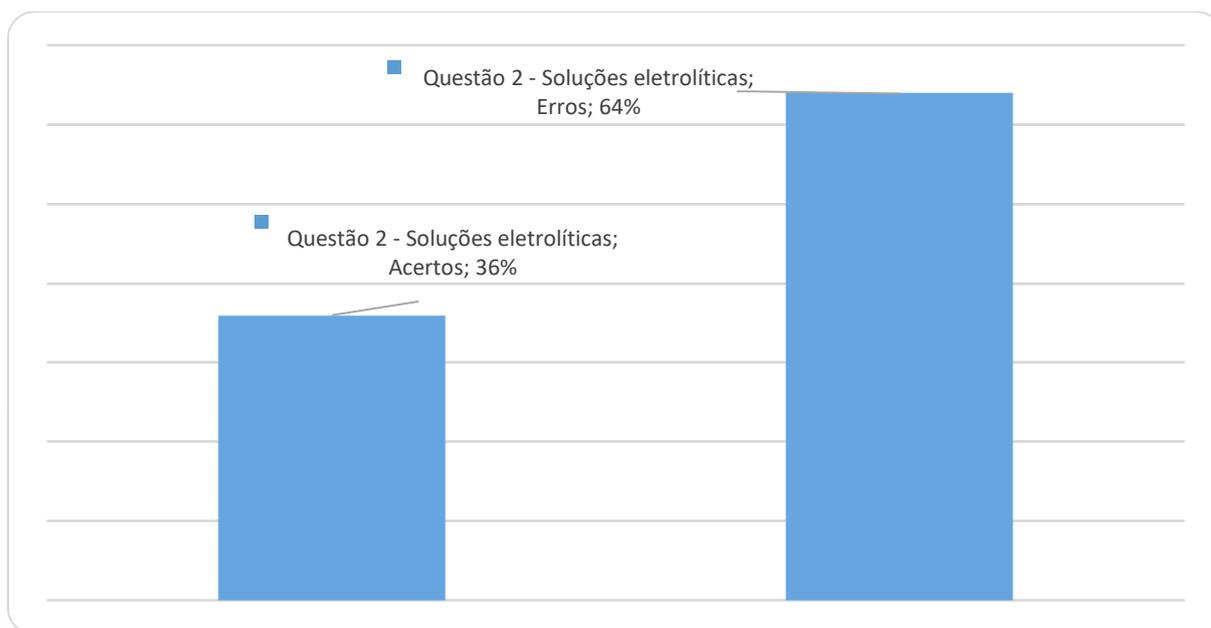


Figura 2. Soluções eletrolíticas.

Na figura 3 interrogou sobre a substância, que ao interagir com a água, forma uma solução alcalina e melhor condutora de eletricidade que a água pura, verificou 48% de acertos e 52% de erros.

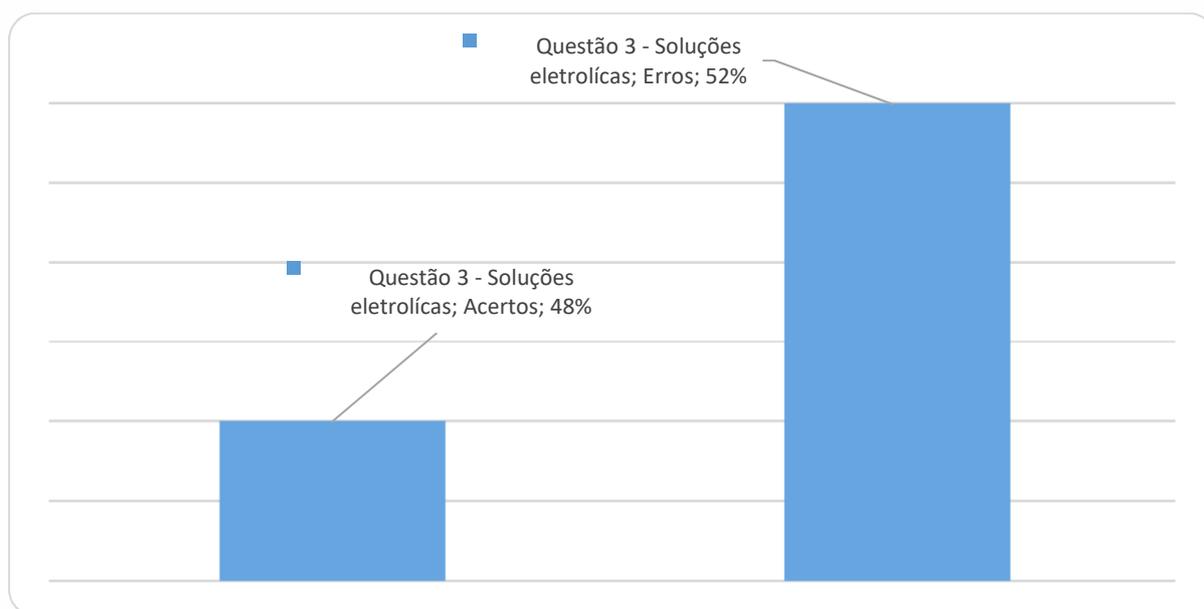


Figura 3. Soluções eletrolíticas.

A questão 4 também inquiriu sobre as soluções eletrolíticas e a esta apenas 8% dos discentes responderam corretamente, 82% erraram a resposta (Figura 4).

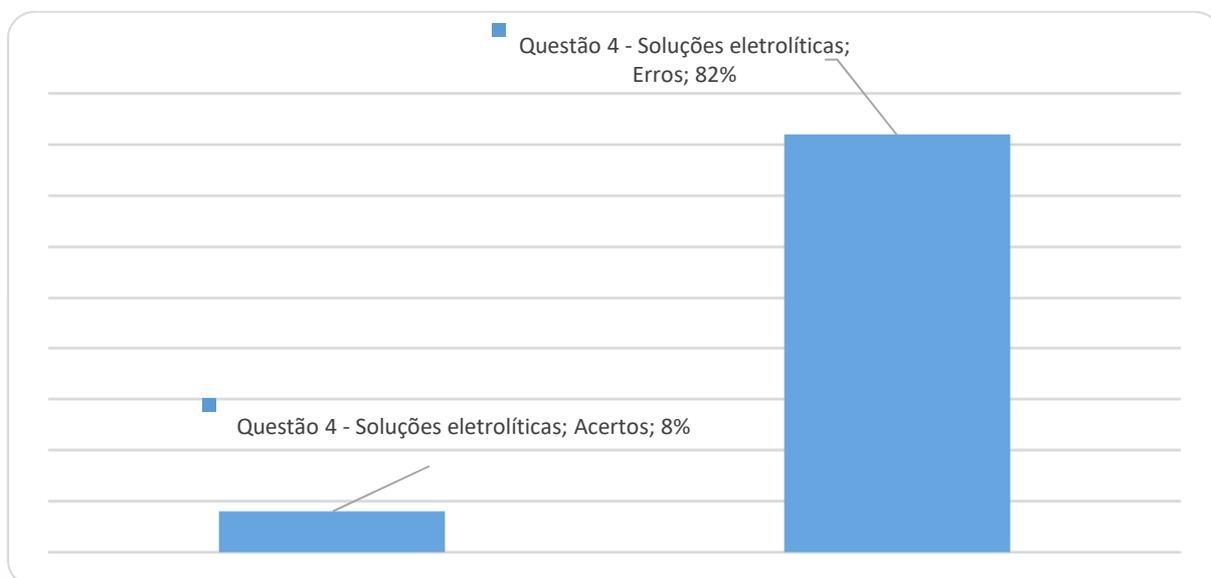


Figura 4. Soluções eletrolíticas.

A quinta questão, também sobre soluções eletrolíticas e exigia que os discentes reconhecessem os sistemas condutores de eletricidade entre as opções, 36% das respostas estavam corretas, ao passo em que, 64% estavam incorretas (Figura 5).

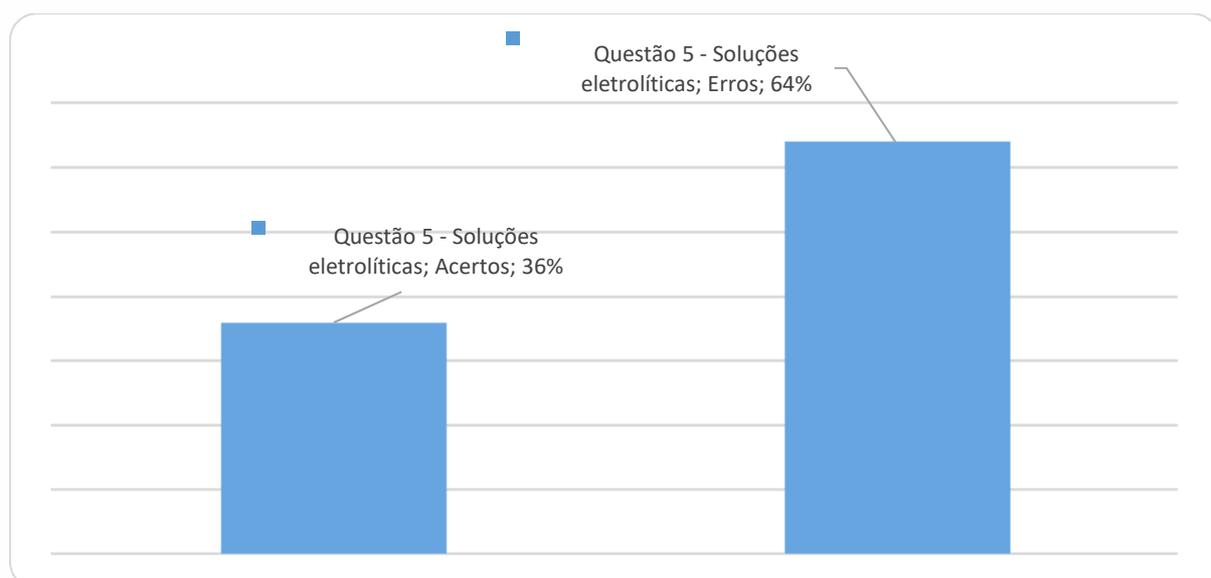


Figura 5. Soluções eletrolíticas.

A questão 6 abordou o conteúdo soluções não eletrolíticas, implicava em o aluno identificar entre as soluções apresentadas qual não conduziria eletricidade, apenas 20% dos discentes responderam corretamente, assim 60% erram a resposta (Figura 6).

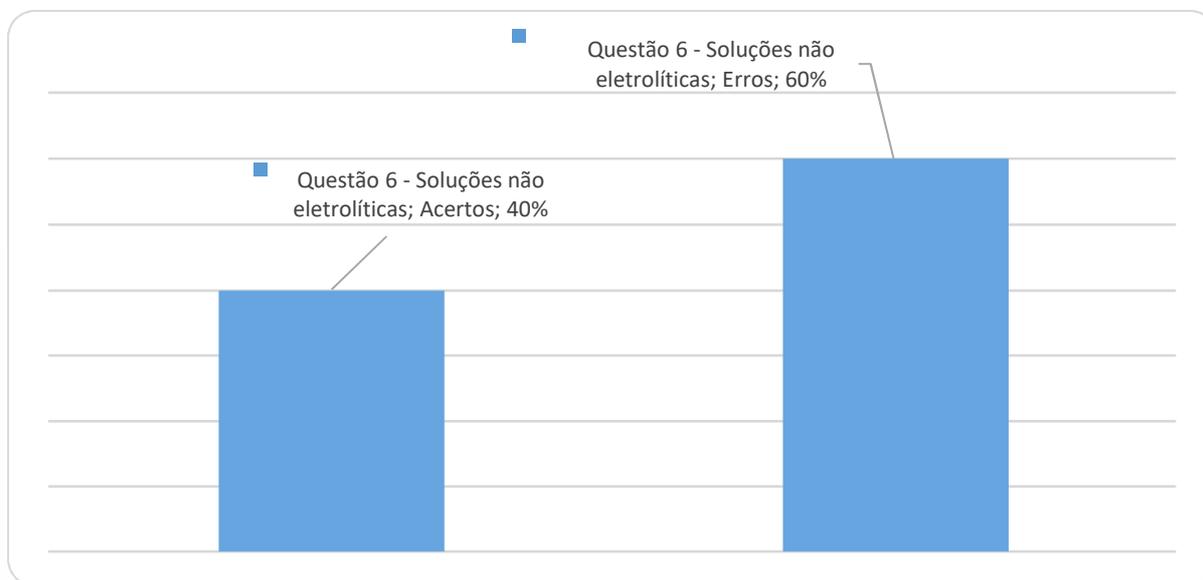


Figura 6. Soluções não eletrolíticas.

A questão 7 referiu-se à estrutura do átomo, nesta os acertos somam um número bastante singelo, apenas 12%, de forma que evidenciou que 88% dos discentes desconheciam a estrutura do átomo (Figura 7).

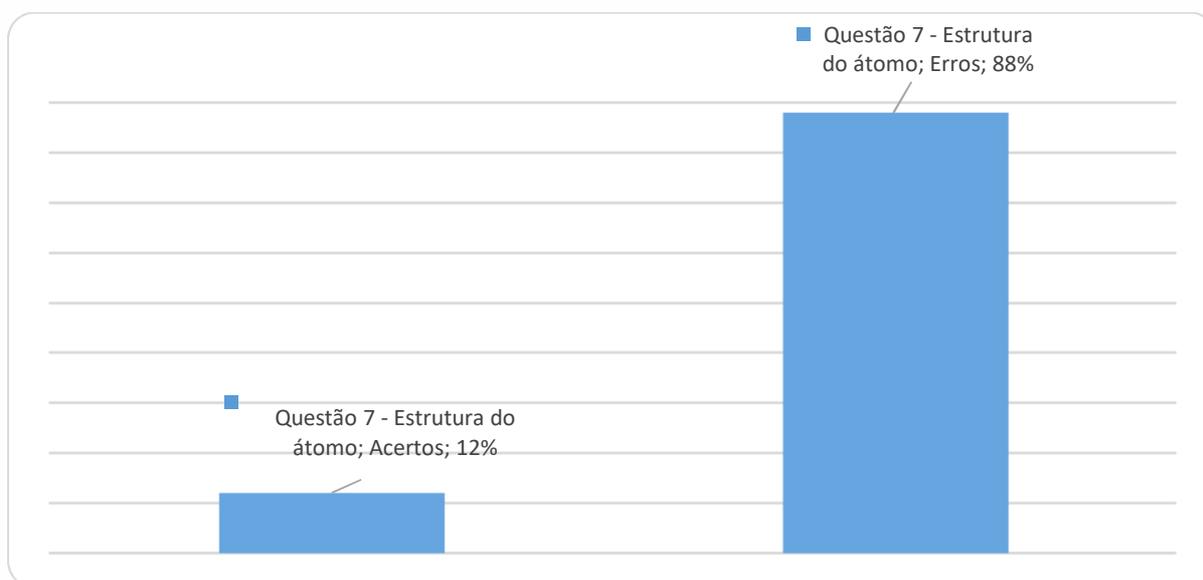


Figura 7. Estrutura do átomo.

As questões 8, 9 e 10 dizem respeito ao conteúdo teorias atômicas, na questão 8 apenas 8% das respostas estavam corretas, 92% incorretas (Figura 8).

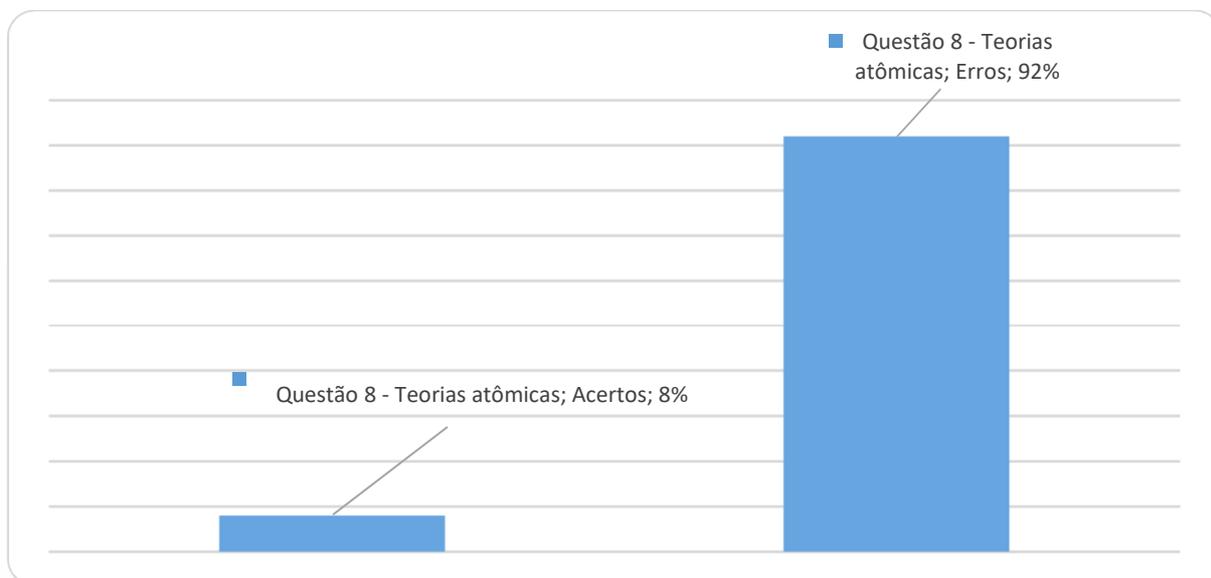


Figura 8. Teorias atômicas.

A questão 9 apenas 12% responderam corretamente, 88% erram a resposta, na figura 9 abaixo podem ser visualizados os dados.

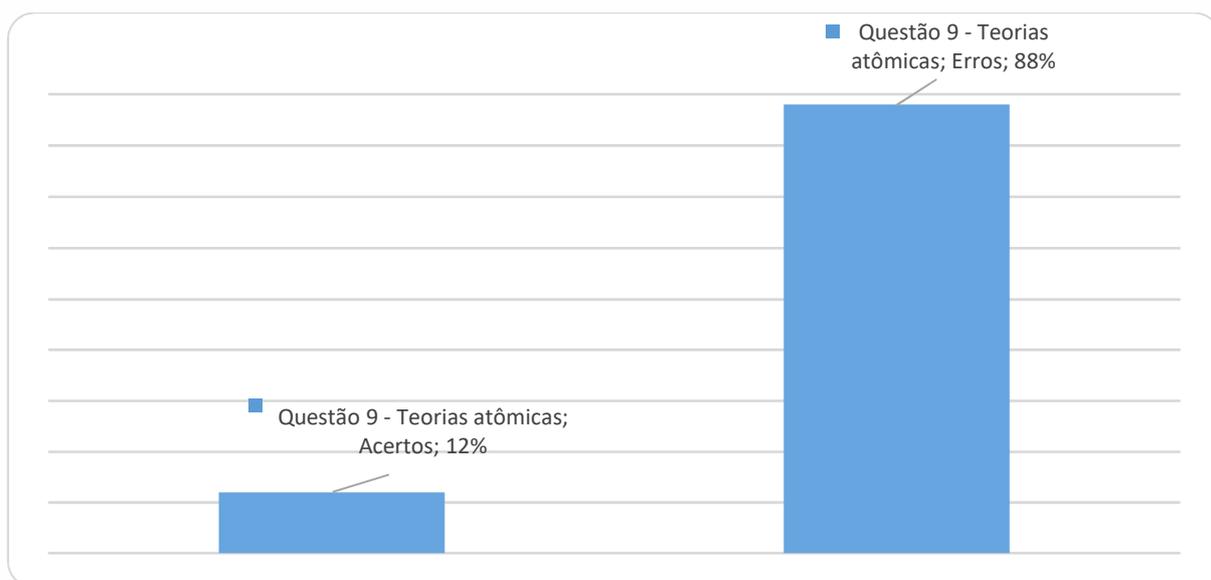


Figura 9. Teorias atômicas.

Por fim, na questão 10, 16% dos discentes responderam corretamente, enquanto que os 84% restantes erram a resposta (Figura 10).

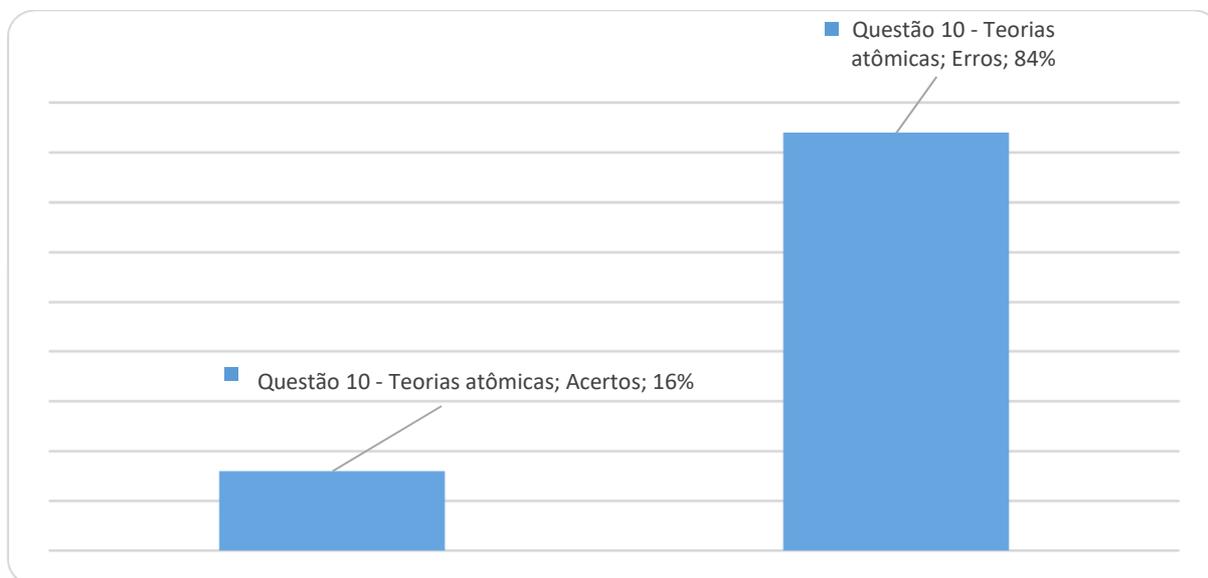


Figura 9. Teorias atômicas.

2. 2ª FASE

2.1 MEDIDAS DE INTERVENIÊNCIAS

As medidas de interveniências consistiram na realização de aulas experimentais em laboratório e em sala de aula aplicando-se as seguintes diretrizes pedagógico-didáticas:

- Aplicabilidade de uma práxis de materiais químicos;
- Interatividade laboratorial para realizações de experimentos químicos;
- Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância;
- Dissociação eletrolítica no processo químico.

Ao término foi aplicada nova avaliação a fim de comparar à anterior e mensurar a variação dos acertos para a averiguação da eficácia dos métodos aqui propostos.

Para as referidas aulas foram elaborados os planos de aulas constantes nas páginas 63 e 64 da presente dissertação.

Primeiro, no dia 14 de março do corrente ano foi aplicada a avaliação do pré-teste que consistiu numa folha de exercícios contendo dez questões distribuídas conforme quadro 14.

Quadro 14. Distribuição dos conteúdos nas avaliações de pré-teste e de pós-teste

Número das questões	Conteúdos abordados
1 a 5	Soluções eletrolíticas
6	Soluções não eletrolíticas
7	Estrutura do átomo
8, 9 e 10	Teorias atômicas

No início o pesquisador explicou aos discentes que compõem a amostra os objetivos da realização daquele trabalho, os métodos que seriam aplicados e esclarecidos que suas participações seriam voluntárias, não remuneradas e não obrigatória podendo a qualquer momento desistir sem nenhum prejuízo para a caminhada escolar dos mesmos.

Em seguida aplicou-se a avaliação do pré-teste, corrigiu-as e os dados foram anteriormente apresentados.

Passadas duas semanas iniciaram-se as aulas com os mesmos conteúdos e na mesma ordem que exigidos na avaliação pré-teste conforme os planos de aula já apresentados e mencionados.

Assim a primeira aula foi sobre soluções eletrolíticas, ocorreu no dia 17 de março com início às 8h00min e duração de duas horas.

Depois de longa preleção, onde falou sobre o conteúdo acompanhado pela leitura do livro didático e de outros textos previamente preparados pelo pesquisador, procedeu-se a realização do experimento que consistiu na construção de um circuito elétrico:

Materiais: Terminal elétrico com lâmpada; fio de cobre; sal; água e recipiente de vidro.

Procedimentos: Dissolveu o sal na água dentro do recipiente de vidro, os fios em uma extremidade ligados ao terminal elétrico conectado na rede elétrica, um fio ligado diretamente na lâmpada e o outro mergulhado na solução, um terceiro pedaço de fio tem uma ponta mergulhada na solução e a outra ligada à lâmpada, conforme ilustração disponível na página 45.

Daí os discentes foram estimulados a observarem os resultados, qual seja, a lâmpada se acende.

A segunda aula aconteceu no dia 18 de março com início às 8h00min e duração de apenas uma hora, pois dado à semelhança com o conteúdo da aula anterior as explicações se fizeram mais simples e rápidas, realizou-se a mesma experiência anteriormente descrita, contudo não se utilizou o sal e sim o açúcar e o resultado foi que a lâmpada não acendeu, pois se trata de uma solução não eletrolítica, ou seja, não condutora de eletricidade.

A terceira aula abordou o conteúdo estrutura atômica, se deu no dia 19 de março, iniciou-se às 8h00min com duração de duas horas.

De início o pesquisador usou o data show para ilustrar sua fala e por meio de desenhos e palavras projetou a estrutura do átomo, explicou, respondeu às dúvidas dos discentes, distribuiu folha de exercícios para fixação da aprendizagem, ao final resolveu os exercícios na lousa para que os alunos pudessem compará-los às suas respostas.

A quarta aula foi sobre as teorias atômicas, aconteceu no dia 20 de março, iniciou-se às 8h00min com duração de duas horas, a aula ocorreu no laboratório de informática da escola, os discentes foram convidados a pesquisar sobre as teorias, cujo nome dos autores foi previamente escrito na lousa, depois aconteceu a preleção do pesquisador e os alunos convidados a registrar em um texto dissertativo o aprendizado daquele dia.

Por fim, no dia 11 de abril os discentes foram convidados a responderem a folha de exercícios para a coleta de dados do pós-teste cujos resultados já foram apresentados anteriormente nas páginas 65 a 70 deste, e passa-se a analisá-los a seguir.

3. 3ª FASE

3.1 PÓS-TESTE

Assim, com a avaliação do pós-teste foi possível mensurar a eficácia das medidas de interveniências e por analogia concluir pela adoção de métodos e diretrizes pedagógico-didáticas que mesclam aulas teóricas e prática em laboratório, bem como a prática da pesquisa e a inclusão de recursos audiovisuais para benefício do processo ensino-aprendizado na disciplina de Química.

O primeiro problema acusado pelo pré-teste foi de que os discentes, na maioria, desconheciam o conteúdo “soluções eletrolíticas, pois naquele teste verificou-se que pelo menos 66,40% responderam incorretamente às questões que abordavam tal conteúdo, já no pós-teste apenas 14% erram a resposta, somando 86% de acertos, portanto, após as medidas de interveniências houve uma significativa melhora.

O segundo problema relata que a maioria dos discentes pesquisados não identificaram entre as alternativas uma solução não eletrolítica, visto que no pré-teste apenas 20% acertaram a resposta, percebeu-se com as medidas de interveniências uma melhora, já que no pós-teste 82% ofereceram resposta correta.

O terceiro problema evidenciado foi em relação aos saberes do conteúdo “estrutura do átomo”, no pré-teste apenas 12% dos discentes responderam corretamente, também evidenciou melhora, pois no pós-teste 82% acertaram-na.

Por fim, o quarto problema diz respeito às teorias, três questões das avaliações pré e pós-teste inquiriam sobre este conteúdo; no pré-teste apenas 21% das respostas estavam corretas, no pós-teste 86% responderam corretamente, havendo portanto, significativa melhora após a aplicação das medidas de interveniências, neste e em todos os demais conteúdos avaliados.

A figura 11 ilustra as informações acerca do primeiro problema e evidenciam a melhora na avaliação pós-teste, quando à primeira questão 96% dos alunos responderam corretamente, restando apenas 04% que erraram-na:

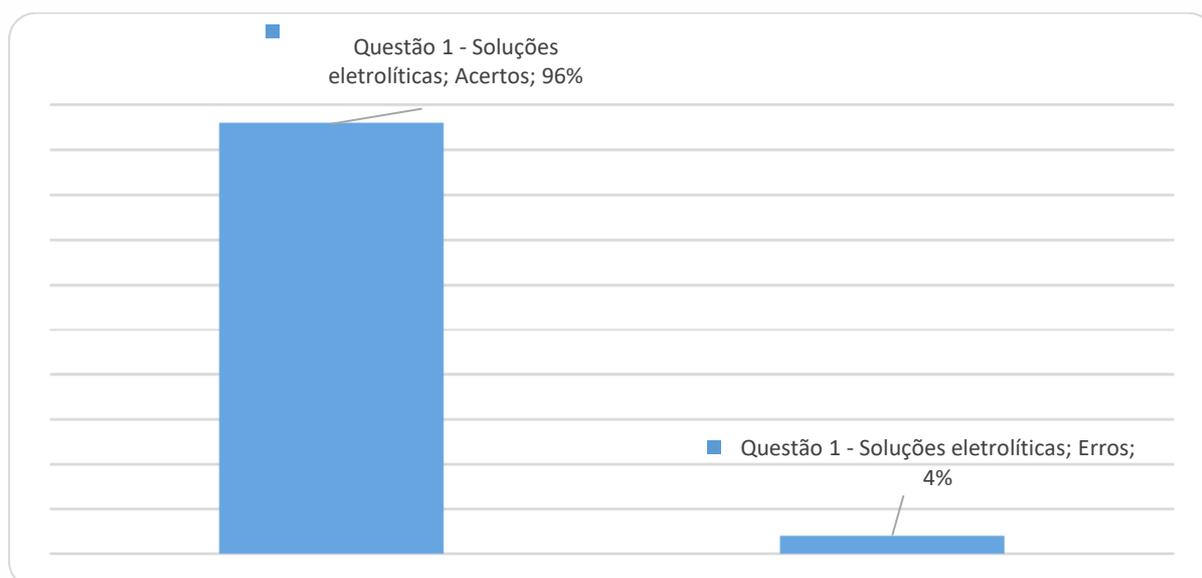


Figura 11. Soluções eletrolíticas.

A figura 12 ilustra confirmam uma melhora em relação ao conteúdo soluções eletrolíticas, no pré-teste houve apenas 36% de acertos para a questão 2, já no pós-teste os acertos somam 90%:

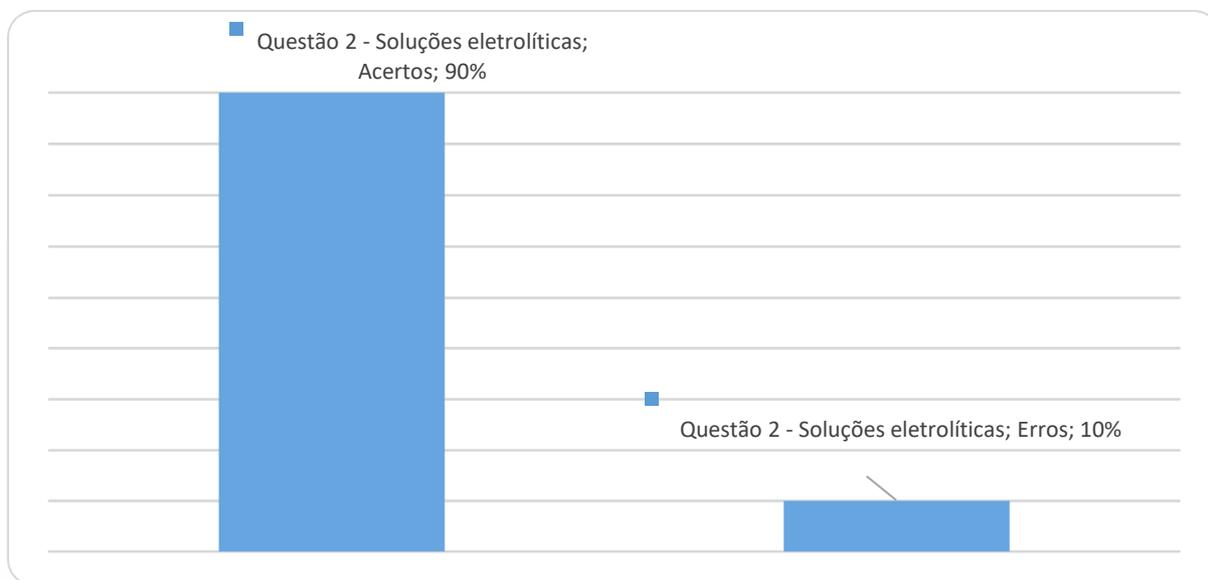


Figura 12. Soluções eletrolíticas.

A terceira questão indagou ainda sobre as soluções eletrolíticas o pós-teste revelou que houve melhora, visto que 86% dos discentes responderam corretamente, antes, no pré-teste apenas 48% haviam acertado a referida questão (Figura 13)

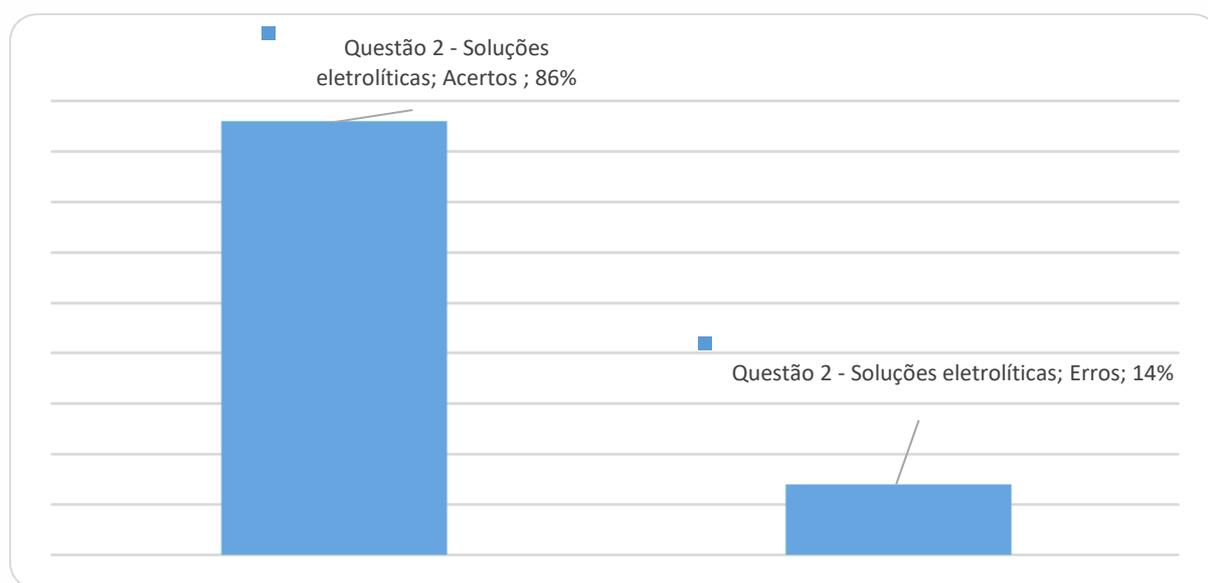


Figura 13. Soluções eletrolíticas.

A quarta questão no pós-teste houve 82% de acertos, considerando que na fase de pré-teste apenas 8% houve apenas 8% de acertos pode-se afirmar que aconteceu grande melhora (Figura 14).

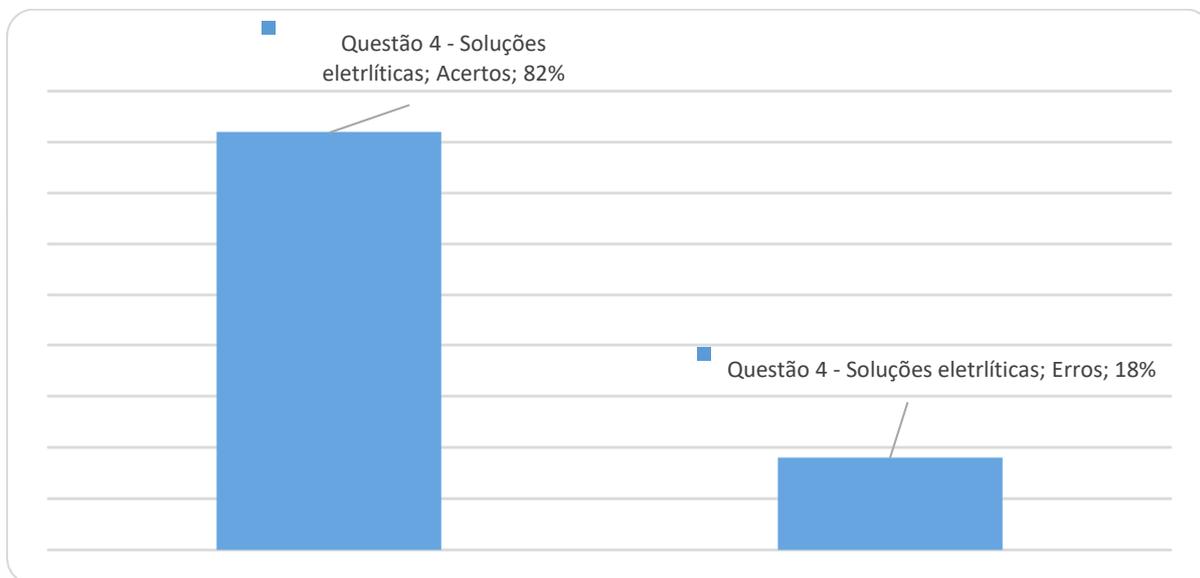


Figura 14. Soluções eletrolíticas.

A quinta questão, também sobre soluções eletrolíticas, teve 36% de acertos no pré-teste e no pós-teste chegou a 76%, havendo, portanto, uma significativa melhora nos resultados que seguem ilustrados na figura 15.

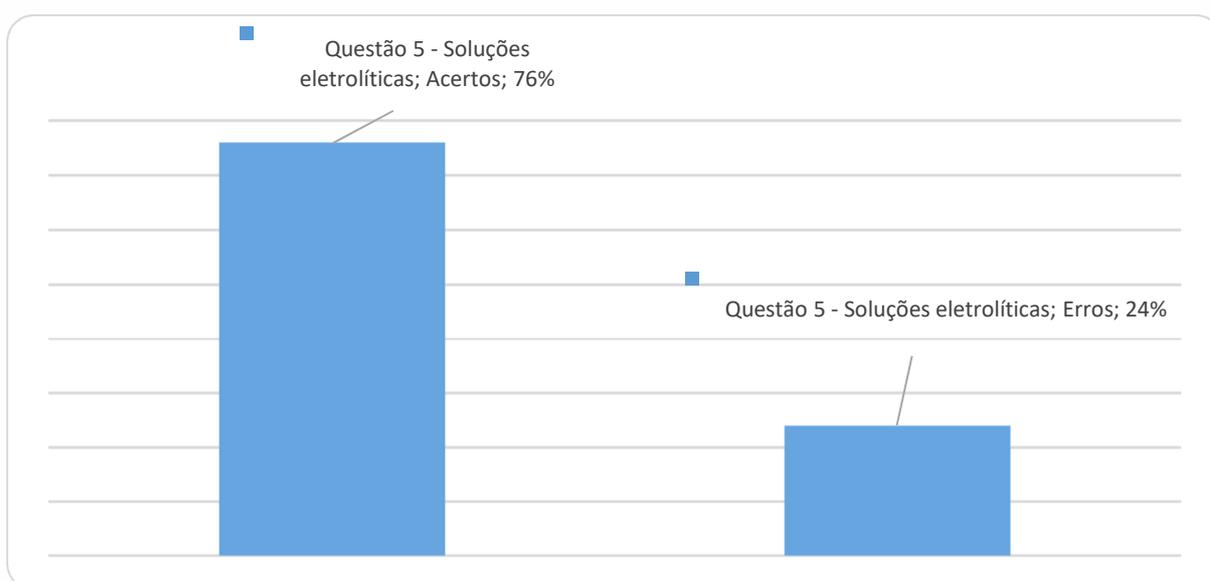


Figura 15. Soluções eletrolíticas.

Na sexta questão o conteúdo avaliado foi soluções não eletrolíticas, nesta também verificou-se melhora, pois no pré-teste apenas 20% acertaram a resposta, já no pós-teste os acertos somaram 94%, como se vê na figura 16.

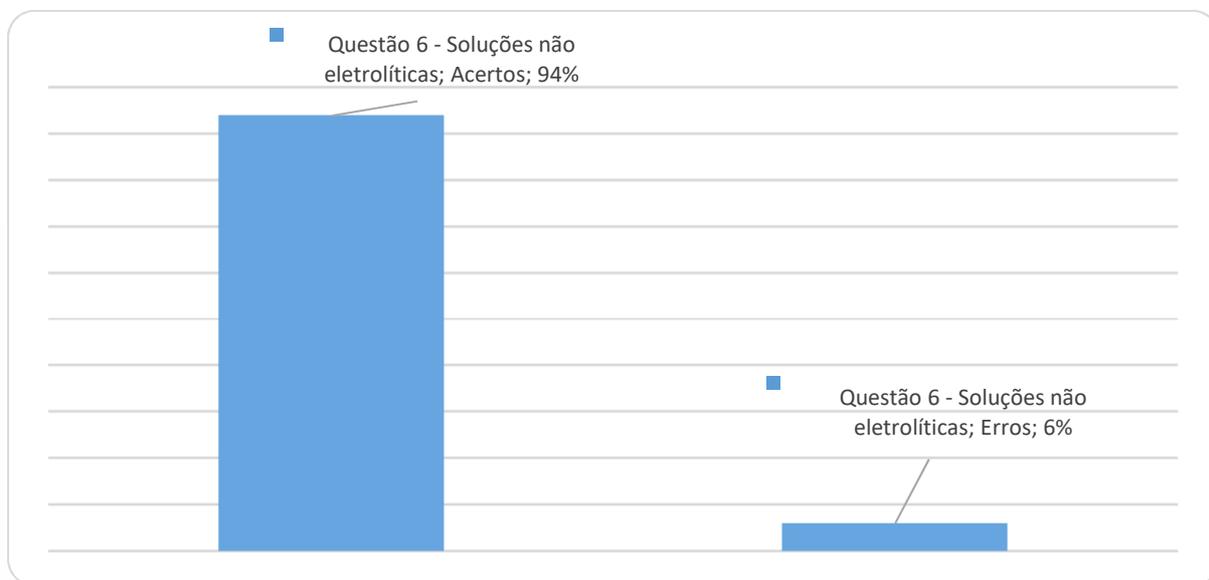


Figura 16. Soluções não eletrolíticas.

A questão 7 inquiriu sobre a estrutura do átomo, no pré-teste apenas 12% dos alunos responderam corretamente, já no pós-teste 82% das respostas foram corretas, verificando melhora com a aplicação das medidas de interveniências, a figura 17, abaixo ilustra os dados do pós-teste neste item.

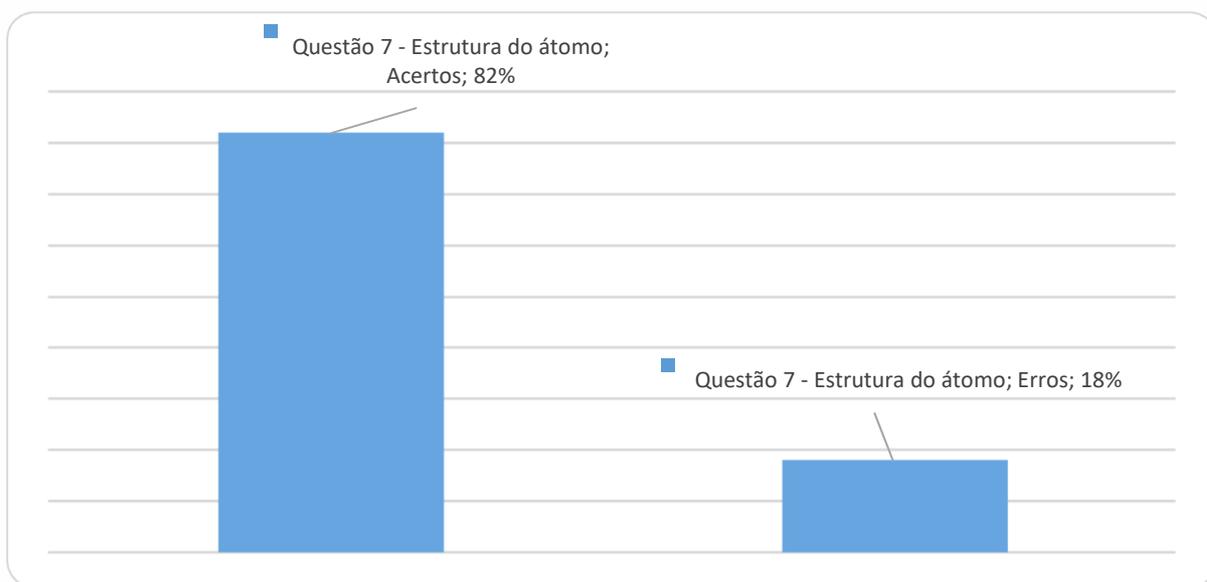


Figura 17. Estrutura do átomo.

As questões 8, 9 e 10 dizem respeito ao conteúdo “teorias atômicas”, neste também foi registrado melhora após a aplicação das medidas de interveniências, pois no pré-teste apenas 21% dos discentes sabiam sobre o conteúdo e no pós-teste 86% responderam corretamente.

A questão 8, por sua vez, inquiriu sobre o modelo atômico de o modelo de Dalton, observou-se importante melhora, sendo que no pré-teste obteve-se apenas 8% de respostas corretas, já no pós-teste somou-se 94% de acertos (Figura 18).

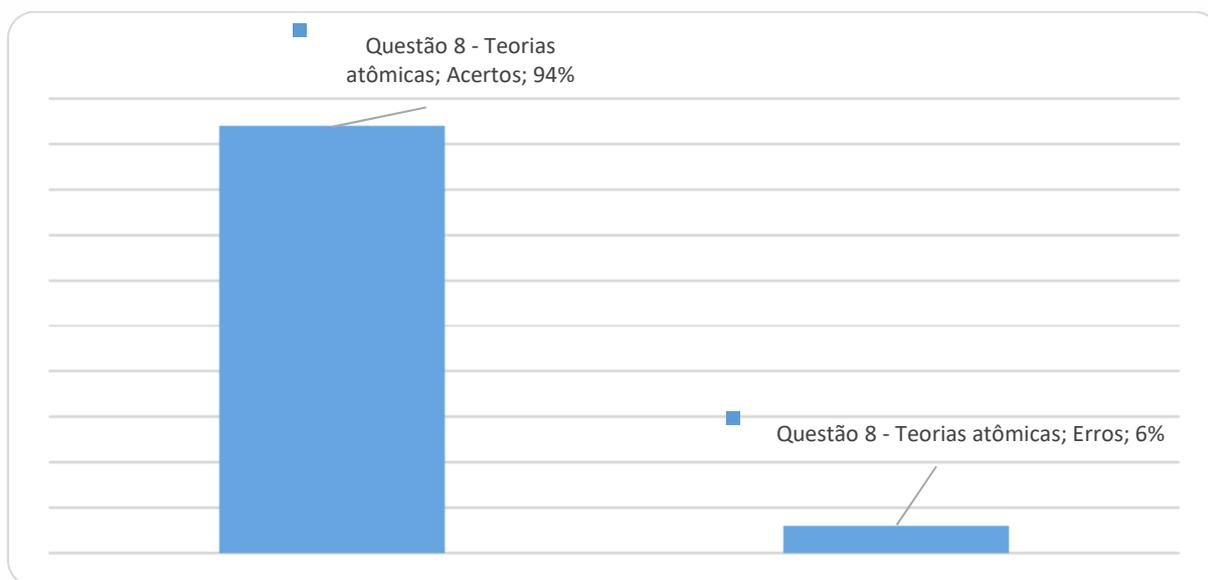


Figura 18. Teorias atômicas.

A questão 9 perguntou sobre o modelo atômico de J.J.Thomson, no pré-teste 12% dos alunos responderam corretamente, no pós-teste 76% acertaram e 24% erraram a sua resposta (Figura 19).

Por último a décima questão perguntou sobre a teoria de Rutherford, no pré-teste 16% dos discentes acertaram sua resposta, no pós-teste 90% responderam corretamente, na figura 20 estão ilustrados esses dados.

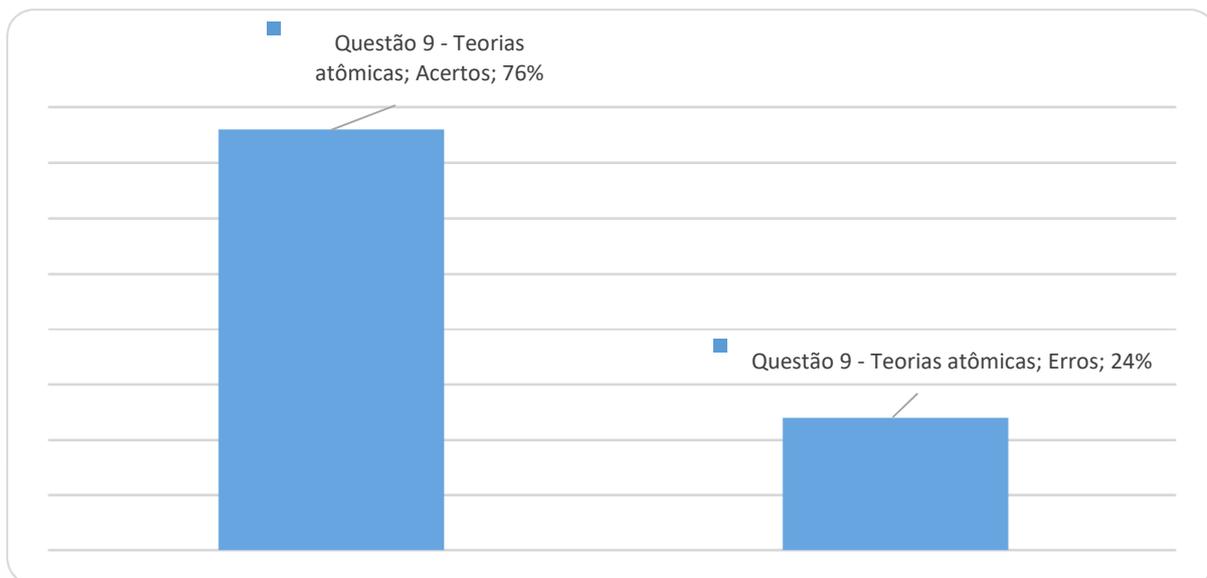


Figura 19. Teorias atômicas.

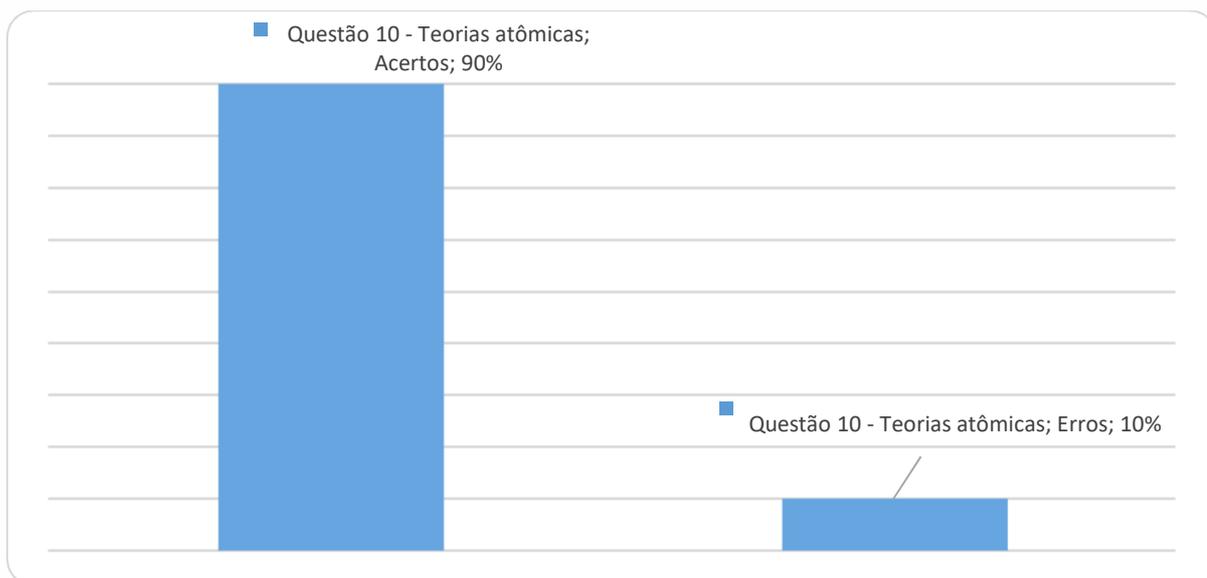


Figura 20. Teorias atômicas.

3.2 QUADRO GERAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTES

Abaixo, o quadro 15 apresenta sintetizado os resultados do pré-teste e do pós-teste comparativamente expostos lado a lado para melhor compreensão, vejamos:

Quadro 15. Quadro geral pré-teste e pós-teste.

	Antes Pré-teste	Medidas Interveniências	Depois Pós-teste
Questão 1	Sim 40% Não 60%	Solução eletrolítica	Sim 96% Não 04%
Questão 2	Sim 36% Não 64%	Solução eletrolítica	Sim 90% Não 10%
Questão 3	Sim 48% Não 42%	Solução eletrolítica	Sim 86% Não 14%
Questão 4	Sim 08% Não 92%	Solução eletrolítica	Sim 82% Não 18%
Questão 5	Sim 36% Não 64%	Solução eletrolítica	Sim 76% Não 24%
Questão 6	Sim 20% Não 80%	Solução não eletrolítica	Sim 94% Não 06%
Questão 7	Sim 12% Não 88%	Estrutura do átomo	Sim 82% Não 18%
Questão 8	Sim 08% Não 92%	Teorias atômicas	Sim 94% Não 06%
Questão 9	Sim 12% Não 88%	Teorias atômicas	Sim 76% Não 24%
Questão 10	Sim 16% Não 84%	Teorias atômicas	Sim 90% Não 10%

Legenda: Sim - Houve/havia aprendizagem; Não - Não houve/havia aprendizagem.

Na sequência, a figura 21 ilustra os números em pontos percentuais de acertos antes e depois do teste para facilitar a comparação, vejamos:

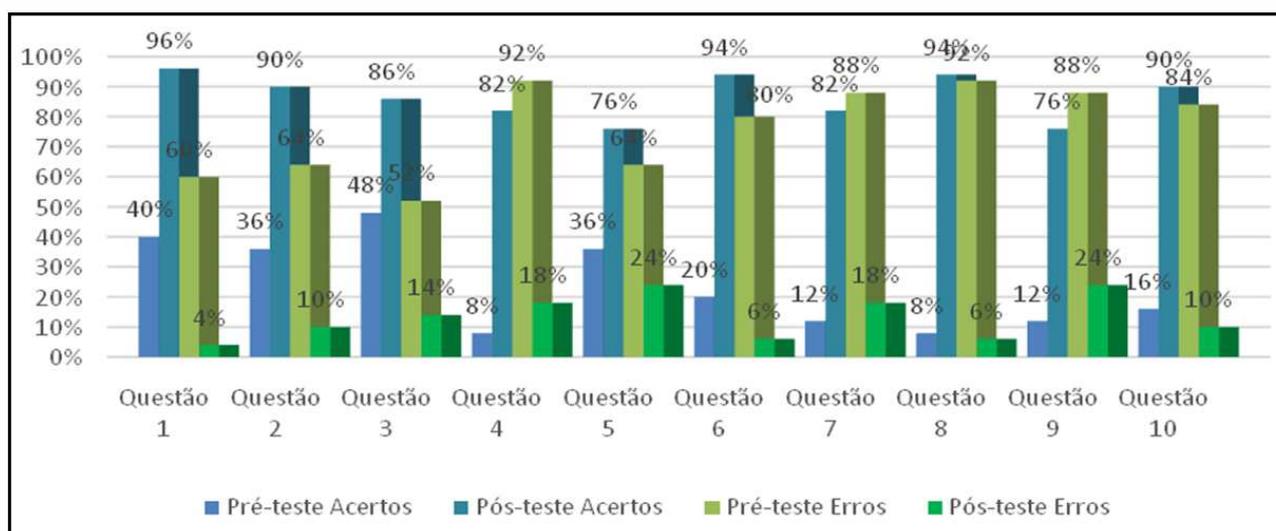


Figura 21. Quadro geral pré-teste e pós-teste.

4. CONCLUSÃO

É percebido que os discentes do Ensino Médio tendem à rotular disciplinas da área das ciências exatas como difíceis de se aprender, sobretudo rotulam a disciplina de Química, pois além de envolver cálculos matemáticos envolve nomenclaturas e fórmulas onde encontram dificuldades para assimilação, mais especificamente os conteúdos

relativos aos átomos, pois a compreensão de sua carga elétrica envolve muito mais que simples decoração, incide na compreensão ampla das suas propriedades.

Assim, como todos os átomos apresentam várias cargas elétricas, dentre elas: prótons, nêutrons e elétrons, os discentes não conseguem durante as aulas teóricas, absorverem tais conhecimentos relacionados a estas cargas, apesar de possuírem livros para pesquisas e exposições, a prática pode mostrar claramente a existência das cargas elétricas.

Esse foi um ponto que o presente estudo deixou bastante claro, pois foi percebido grande interesse e rendimento dos discentes quando por ocasião da aplicação das medidas de interveniências se desenvolveu aulas práticas no laboratório de química e também no laboratório de informática quando os discentes foram estimulados e orientados a desenvolverem pesquisas sobre as teorias atômicas.

Logo, o estudo permitiu compreender que o desinteresse por parte dos discentes pela disciplina de Química está, em muitos casos, ligado às causas de seu ensino e aprendizagem, mas também, aos diversos meios inadequados aplicados para ensinar essa disciplina, por isso, recomenda-se que o profissional ensine de maneira diferente, expondo seus conteúdos em forma de leitura, interpretação, cálculos matemáticos e práticas com experimentos em laboratórios.

O objetivo deste trabalho foi alcançado no sentido de que foi possível fazer um levantamento criterioso dos problemas que atingem o processo ensino-aprendizagem da referida disciplina e através das avaliações de pré-teste e pós-teste evidenciou a eficácia das medidas de interveniências e das diretrizes didático-pedagógicas adotadas para esse fim. Portanto, o objetivo enunciado que foi fazer uma descrição dos motivos que levam os discentes dos 1º anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO - Brasil, a apresentarem nível cognitivo pouco satisfatório na disciplina de Química, sobretudo durante o processo prático de aplicabilidade de cargas elétricas nos átomos; foi cumprido já que o presente trabalho faz tal descrição e apresenta as propostas de solução dos problemas evidenciados.

A relevância da realização do presente estudo se dá pela urgente necessidade de refletir sobre as várias causas que dão origem ao problema e pela busca soluções capazes de contribuir para a qualidade do ensino e da aprendizagem, evitando os altos índices de reprovações e evasões causados pelo baixo aprendizado, o que torna os discentes em indivíduos frustrados, fadados ao insucesso na escola e no mercado de trabalho; assim pode-se destacar que para o meio acadêmico sua importância está em suscitar a discussão

e interpretação das causas do baixo aprendizado em química, bem como a busca de métodos, técnicas e recursos que possam otimizar o ensino oferecendo melhor qualidade ao processo educativo no todo, possibilitando o alcance dos objetivos da educação, sobretudo no que tange ao preparo do discente para a vida em sociedade, para a continuidade dos seus estudos e para o mercado de trabalho.

As hipóteses básicas aventadas para a solução do problema estudado remetem à submissão dos discentes dos 1^{os} anos A e B da Escola de Ensino Fundamental e Médio Anísio Teixeira, Ariquemes, RO – Brasil, a um projeto metodológico desenvolvido através das seguintes diretrizes pedagógico-didáticas:

- ✓ Aplicabilidade de uma práxis de materiais químicos;
- ✓ Interatividade laboratorial para realizações de experimentos químicos;
- ✓ Simulação eletrolítica do átomo e sua conformação de alternância;

Onde talvez poder-se-á equacionar o problema, podendo com isso levar os discentes a desenvolver um maior pragmatismo cognitivo pelos conteúdos, resultando em um melhor desempenho na disciplina de química. Para a verificação destas hipóteses escolheu as seguintes variáveis operacionais: Diretrizes Pedagógico-Didáticas e Metodologia Aplicada.

Assim, o estudo contou com buscas bibliográficas e com a aplicação destas variáveis operacionais em quatro aulas com duração total de sete horas, sendo que foram aplicadas avaliações de pré-teste e de pós-teste para que por meio de comparação dos resultados pudéssemos concluir pela confirmação ou refutação de cada hipótese acima apresentada.

Confirma-se a primeira hipótese, pois na primeira aula que aconteceu no dia 17 de março foi realizado experimentos de condutividade elétrica por soluções eletrolíticas, foi observado grande interesse e curiosidade nos discentes, também quanto ao aprendizado acerca deste conteúdo foi verificada significativa melhora, pois no pré-teste, apenas 40% dos alunos informantes da pesquisa acertaram a resposta, ao passo em que no pós-teste os acertos atingiram 96%.

Confirma-se a segunda hipótese com fundamento na segunda aula que ocorreu no dia 18 de março, onde realizou estudos teóricos e em seguida realizou experimentos no laboratório, no qual os alunos se mostraram especialmente curiosos e interessados. Embora o experimento tenha sido semelhante ao da aula anterior alterando apenas a solução que anteriormente havia sido sal dissolvido em água para obtermos uma solução eletrolítica desta vez a solução foi açúcar dissolvido em água e obtivemos uma solução não

eletrolítica, isso logicamente alterou o resultado, neste segundo experimento a lâmpada não acendeu.

Também nesta segunda aula onde restou confirmada a segunda hipótese percebeu melhora do resultado no processo de aprendizagem, visto que no pré-teste as questões que versavam sobre o conteúdo tema da aula, “soluções eletrolíticas e não eletrolíticas” somaram apenas 27% de acertos enquanto que no pós-teste a soma atingiu 90%.

Também confirma a terceira hipótese, pois nas duas aulas acima analisadas ocorreram simulações eletrolíticas do átomo em laboratório e foi possível observar e estudar a sua conformação de alternância, de modos que as melhoras acima narradas são fundamentos para a confirmação também desta hipótese, podendo afirmar seguramente que tais procedimentos foram suficientes para contribuir significativamente para melhoria dos resultados do processo ensino-aprendizagem conferindo-o melhor qualidade.

O presente estudo trouxe à baila a reflexão sobre as dificuldades do aprendizado da química em alunos do 1º ano do ensino médio e aponta que tais dificuldades decorrem, dentre outros fatores, da ausência de uma visão inovadora dos métodos e conteúdos transmitidos, pois permanece a visão tradicional de ensino-aprendizagem. Essa visão contraria expressamente o que determina os PCNs, que dispõem que o conhecimento químico, como produção social e cultural, é algo inacabado, aberto à análise crítica.

A formação do docente também é uma peça-chave nessa problemática, pois historicamente, os cursos de licenciatura estiveram atrelados aos objetivos político-ideológicos; assim, os primeiros cursos visavam uma formação mais técnica, e o sistema “três mais um” representou essa concepção, onde o docente recebia conteúdos específicos durante os 3 primeiros anos da licenciatura e apenas 1 ano, no final do curso, era destinado às disciplinas didático-pedagógicas.

Com essa formação fragmentada, os licenciados saíam da graduação com a visão de que ensinar/aprender química era algo dissociado ou independente de métodos ou conteúdos didático-pedagógicos, quando a realidade presenciada na maioria das escolas demonstra o contrário. Sem os instrumentos adequados, o professor não será capaz de promover, com efetivo êxito, um ensino integrado, crítico, atual e contextualizado da química. É preciso e necessário que o professor busque a constante qualificação, adotando diferentes métodos e conteúdos.

Aliado à formação docente, o uso do laboratório também é outro ponto fundamental na discussão das dificuldades do ensino da química no 1º ano do ensino médio. Embora a maioria dos professores considere o laboratório importante, ainda há obstáculos em seu

uso, como pode verificar nas teorias que fundamentaram este estudo. Muitos docentes não se sentem aptos a usá-lo, outros utilizam, mas sem proporcionar autonomia e reflexão. Predomina, em geral, a aula “receituário”, em que o docente simplesmente conduz o discente à “descoberta” do conhecimento químico, que se reduz a comprovar o resultado de alguma fórmula proposta pelo docente. Nesse sentido, constatou-se a importância de se promover mais aulas experimentais e que seja aberto um espaço onde o discente possa interagir com outros, debater acerca das experiências e contextualizar o conhecimento químico em sala.

Com relação às reformas e propostas educacionais, a despeito das diferentes abordagens ao longo da história, demandou-se por um ensino mais contextualizado, interdisciplinar e voltado à realidade do aluno. Tal exigência está contida em documentos como os PCNs, a LDBEN, dentre outros. A despeito da evolução e do avanço que tais documentos, representaram a realidade da maioria das escolas brasileiras ainda está atrelada ao antigo modelo de ensino. Os discentes ainda vêem a química como uma ciência distante da realidade, concebendo-a como um amontoado de fórmulas.

Portanto, constatou-se a inadiável necessidade de todo o sistema escolar (docentes, discentes e demais envolvidos) adaptar métodos e conteúdos às exigências do autêntico ensino da química que a promova enquanto ciência importante na formação escolar do discente e sua cidadania, visando prepará-lo para seu futuro profissional e para a vida.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC/SEMTEC, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares para Ensino Médio (PCNEM).** Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC/SEMTEC, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM):** . Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996... Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2003.

BRITO, R.L. **A Educação para Cidadania no Ensino de Química.** São Luis, MA: 2008 (CEFET-MA). Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/13666883/A-EDUCACAO-PARA-CIDADANIA-NO-ENSINO-DE-QUIMICA>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2014.

CARNEIRO, M. Estudos epidemiológicos na avaliação de efetividade do Programa de Controle da Doença de Chagas: discussão metodológica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.5, n.1, p.129-141, 2002.

CARVALHO, R.C.P.S. **Dificuldades no Ensino Aprendizagem de Química no Ensino Médio em Algumas Escolas Públicas da Região Sudeste de Teresina.** Disponível em: <www.uespi.br/prop/xsimposio/trabalhos/iniciacao/ciencias>. Acesso em: 28 de janeiro de 2014.

CAVALCANTE, F.L.S. **Proposições Liberais e Não Liberais e as Reformas Educacionais no Brasil (Período de 1889 a 1989).** 10 ago. 2004. Disponível em: <<http://www.conteudoescola.com.br/colaboracao-do-leitor/30/118-proposicoes-liberais-e-nao-liberais-e-as-reformas-educacionais-no-brasil-periodo-de-1889-a-1989>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2014.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas, RS: ULBRA, 1995.

CIRÍACO, M.G.S. **A formação de professores de Química: Reflexões Teóricas.** Teresina, Piauí. 2009. Disponível em: <http://www.ufpi.edu.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.13/05_Maria%20das%20Gra%C3%A7as%20Silva%20Cir%C3%ADaco.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

COSTA, N.L. **A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º Ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma Metodologia Didática Adequada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.** Dissertação (Mestrado) Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. Duque de Caxias, 2010.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO sobre educação para o século XXI. 9 ed. São Paulo: Cortez. 2004.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas-SP: Autores Associados, 2003.

FERNANDES, S. S. **A contextualização no ensino de matemática – Um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do Distrito Federal.** Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/SusanadaSilvaFernandes.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2014.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1984.

GALVANIN, B. Reforma do sistema educacional dos anos 90: breves considerações sobre os aspectos históricos, econômicos, e políticos. **Revista de Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas**, n. 3, p. 1-14, 2005.

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

GUSMÃO, N.M.M. Por uma Antropologia da Educação no Brasil. **Pro-Posições**, v.21, n.2, p.259-265, 2010 .

LOPES, A.R.C. **Livros didáticos: obstáculo ao aprendizado da ciência química.** Dissertação (Mestrado) em Educação. Instituto de Estudos Avançados em Educação. Rio de Janeiro: FGV, 1990.

LORIERI. M.A. **Pesquisa em Filosofia da Educação no Brasil.** Disponível em: <<http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educa%C3%A7%C3%A3o/IIIENCONTRO/MarcoAntonioLorieri.pdf>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2014.

LUCA, A.G. **O Ensino de Química e algumas considerações.** Disponível em: <<http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1292/1103>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2014.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagem Qualitativa.** São Paulo: EPU 1986.

MAAR, J.H. Aspectos históricos do ensino superior de química. **Scientiae Studia**, v.2, n.1, p.33-84, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de química: Formação, competências/habilidades e posturas.** 2007. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html> > Acesso em 18 de setembro de 2020.

PALMA FILHO, J.C. **Pedagogia Cidadã** – Cadernos de Formação – História da Educação. 3. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP/ Santa Clara Editora. 2005.

ROMANELLI, L. I. O papel mediador do professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito de átomo. **Revista Química nova na Escola**, nº 3, p.27-31, 1996.

ROSA, P.R.S. **O Ensino Experimental.** Ago. 2008. Campo Grande-MS: Departamento de Física. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Disponível em: <http://www.dfi.ccet.ufms.br/prrosa/Pedagogia/Capitulo_12.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2014.

SCHWAHN, M.C.A.; OAIGEN, E.R. **Objetivos para o Uso da experimentação no ensino de Química:** A Visão de Um Grupo de Licenciados. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII Enpec). Florianópolis, SC, 8 nov. 2009.

SILVA, A.M. Proposta para Tornar o Ensino de Química Mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, v. 731, p.07-12, 2011.

SPADE, A. **Organização do trabalho pedagógico em Química:** Contextualização, Ensino CTS e Temas Estruturadores. 2008. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/49429035/Metodologia-para-Ensino-de-Quimica-Aula-2>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2014.

AGRADECIMENTOS

À minha querida esposa Julen, por ser grande incentivadora dos meus sonhos, à nossa filha Beatriz, pelo amor, carinho e incentivo nesta caminhada, pela paciência e compreensão pelas minhas ausências.

Em especial, ao Prof. Dr. Vilmar Capelari Rosa, orientador de minha pesquisa, pelo apoio, confiança e conhecimentos compartilhados ao longo da construção deste trabalho. Ao amigo Adair, Andréia, Rosi e Nixon por suas contribuições.

Aos meus colegas e amigos do curso de Mestrado e aos companheiros de trabalho, especialmente à professora Elízia.

AUTOR

José Vechiatto



Possui graduação em Química pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Araçatuba (1989). Especialização em Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade Integrada Aripuanema (2007). Mestrado em Ciência da Educação pela Universidade Nihon Gakko (2014) - Covalidado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2019). Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia.



DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283242