



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Química



Trabalho de Licenciatura

Tema: Alternativas metodológicas no ensino técnico no tema: Ácido – Base

Autor: Gonçalves, Ezequiel Guinda Júnior

Maputo, Dezembro de 2011



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Química



Trabalho de Licenciatura

Tema: Alternativas metodológicas no ensino técnico no tema: Ácido –
Base

Autor: Gonçalves, Ezequiel Guinda Júnior

Supervisora: Prof. Doutora Tatiana Kuleshov

Co-Supervisor: dr. Hermano Pedro Malessane

Maputo, Dezembro de 2011

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu cunhado Guido Mponha Machipissa, à minha irmã Maria Augusta Ezequiel G. Machipissa que os considero meus pais, pois eles criaram-me desde o ensino primário até ao meu ingresso na Universidade Eduardo Mondlane, sempre me aconselhando e fazendo todos os esforços de me mandar à escola na esperança de me verem formado.

Dedico também à minha esposa Margarida Jacinto M. Gonçalves, minha filha Glédiss Ezequiel G. Gonçalves (que Deus a tem), minha irmã Maria Catarina Ezequiel G. Gonçalves, por estarem sempre do meu lado, encorajando-me nos momentos mais difíceis, de modo a superar as grandes dificuldades que tendiam a comprometer esta carreira de formação.

AGRADECIMENTOS

À minha supervisora Prof. Doutora Tatiana Kuleschova, que me ajudou na construção desta pesquisa, avaliando, sugerindo, criticando. Um agradecimento especial pela valiosa atenção e paciência prestada desde a escolha do tema até à fase conclusiva.

O meu co-supervisor dr. Hermano Pedro Malessane, pela valiosa atenção prestada durante o decurso do trabalho e pela disponibilidade oferecida em usar os cartazes durante a realização das aulas no Instituto Comercial de Maputo.

Ao corpo docente da UEM, em particular aos do Departamento de Química que contribuíram para a minha formação e conclusão do curso.

Aos professores e alunos do Instituto Comercial de Maputo, com os quais trabalhei, durante a pesquisa, que muito contribuíram para uma visão dos problemas educacionais e suas possíveis soluções.

Aos meus colegas da Faculdade, familiares, amigos que contribuíram directa ou indirectamente para a minha formação.

À minha colega de serviço, Crimild Julião Moiane que por diversas vezes disponibilizou o seu computador para eu fazer os meus trabalhos da Faculdade.

Declaração de honra

Declaro pela minha honra que o presente trabalho de licenciatura é resultado da minha investigação pessoal e das orientações da minha supervisora; todas as fontes consultadas estão devidamente citadas e mencionadas nas referências bibliográficas.

Maputo, Dezembro de 2011

O autor

(Ezequiel Guinda Gonçalves Júnior)

Lista de abreviaturas

- ACS – Avaliação contínua sistemática
- C – Consolidação
- C-10 – Contabilidade turma 10
- C-13 – Contabilidade turma 13
- DEC – Direcção de Educação e Cultura
- DINEG – Direcção Nacional de Ensino Secundário Geral
- EC – Elaboração Conjunta
- FD – Função Didáctica
- ICM – Instituto Comercial de Maputo
- INDE – Instituto de Desenvolvimento de Educação
- MB – Método Básico
- ME – Método Expositivo
- MEC – Ministério de Educação e Cultura
- MN – Matéria Nova
- PEA – Processo de Ensino e Aprendizagem
- TCEG – Transformação Curricular do Ensino Secundário Geral
- T_{contr.} – Turma de controlo
- T_{exp.} – Turma experimental
- TI – Trabalho Independente
- TPC – Trabalho Para Casa
- UEM – Universidade Eduardo Mondlane

Lista de tabelas

Tabela 1 - Critérios de avaliação de métodos de ensino e aprendizagem

Tabela 2 - Alguns indicadores naturais

Tabela 3 - Constituição dos edifícios do ICM

Tabela 4 - Percentagem das respostas dos professores inquiridos (N = 7 professores)

Tabela 5 - Percentagem das respostas dos alunos inquiridos (N =40)

Tabela 6 - Percentagem das respostas dos alunos das perguntas após realização do estudo

Tabela 7 - Aproveitamento pedagógico das turmas T_{exp} e T_{contr}

Lista de gráficos

Gráfico 1: Percentagem dos anos de experiência dos docentes a leccionar a disciplina de Química

Gráfico 2: Percentagem dos métodos mais usados pelos docentes

Gráfico 3: Percentagem das respostas certas pós teste

Lista dos anexos

Anexo 1.: Guião para inquérito aos alunos

Anexo 2 : Guião para inquérito aos professores de Química

Anexo 3: Plano de lição usado na turma de controlo (C-10)

Anexo 4: Plano de lição usado na turma de experimentação (C-13)

Anexo 5: ACS

Resumo do trabalho

O presente trabalho é produto de uma pesquisa feita sobre aplicabilidade de alternativas metodológicas que podem ser usadas no ensino técnico durante leccionamento do tema ácido – base.

Para se alcançar o objectivo deste trabalho, foram feitas a pesquisa bibliográfica, a elaboração de cartazes que a posterior foram usadas na experimentação pedagógica no Instituto Comercial de Maputo e a realização de experiências químicas na sala de aulas com uso de material local.

Ao longo do trabalho é apresentada a orientação metodológica para leccionar o tema Ácido – Base.

Para a experimentação pedagógica foram usadas duas turmas com aproveitamento pedagógico aproximado do trimestre anterior. Uma das turmas foi usada como sendo a turma de experimentação (onde foram usados materiais didácticos - cartazes e realizadas as experiências químicas) e a outra como sendo a turma de controlo (onde não foram usados cartazes e não realizadas as experiências químicas). Após a experimentação pedagógica, constatou-se que na turma de experimentação a percentagem do aproveitamento pedagógico foi superior em relação à turma de controlo.

Índice

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	1
1.1. Problema	2
1.2. Justificação	2
1.3. Objectivo geral	3
1.3.1. Objectivos específicos	3
CAPITULO 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Metodologia de ensino	4
2.2. Meios de ensino ou meios didácticos	4
2.3. Funções dos meios didácticos	4
2.4. Regras de utilização do material didáctico	5
2.5. Cartazes	6
2.6. Experimentação pedagógica	6
2.6.1. Critérios de avaliação de experimentação pedagógica	7
2.7. Programas de ensino como documento principal de ensino aprendizagem	8
2.7.1. Linhas orientadoras do currículo	8
2.7.2. O papel do professor	10
2.7.3. O ensino e aprendizagem na disciplina de Química	10
2.7.4. Orientações metodológicas para o tema ácido - base	11
CAPITULO 3 . METODOLOGIA DE TRABALHO	16
3.1. População e amostra	16
3.1.1. Descrição da amostra	17
3.2. Sugestões metodológicas experimentais com material local, propostas pelo pesquisador	17
3.3 . Características do Instituto Comercial	19
3.4. Cálculo de avaliação de efectividade do método usado no trabalho	Error!
Bookmark not defined.	
CAPITULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	20
4.1. Resultado do inquérito aos professores e sua discussão	20
4.2. Resultado do inquérito aos alunos e sua discussão	23

4.3. Resultados de pós-teste.....	25
4.4. Resultados de aproveitamento pedagógico pós-teste.....	28
CAPITULO 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.	30
5.1. Conclusões	30
5.1.1. Conclusões sobre inquérito aos professores:.....	30
5.1.2. Conclusões parciais após inquérito aos alunos.	30
5.1.3. Conclusões gerais.....	30
5.2. Recomendações.	32
Bibliografia.....	34
Anexos.....	38

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

A Química, ciência que estuda as substâncias, suas propriedades e os processos de transformação de umas em outras, é uma parte integrante das Ciências Naturais, cujo desenvolvimento é caracterizado por uma relação entre a teoria e a prática. Tem um papel importante no desenvolvimento da sociedade na área da ciência, pois as suas leis, teorias e aplicações práticas solidificam princípios universalmente reconhecidos. É uma disciplina imprescindível para o estudo de importantes processos nos cursos de Biologia, Medicina, Veterinária, Agronomia, Geologia, Engenharias, Arquitectura e ciências Físicas.

Para que a Química cumpra o seu papel ela deve proporcionar aos alunos conhecimentos sólidos e de máximo rigor científico sobre teorias e leis fundamentais, da classificação de fenómenos e substâncias, mostrando a sua diversidade. Como tarefa permanente, os alunos deverão dominar a linguagem química oral e escrita, para assegurar um saber -fazer sólido e aplicável. Deve, ainda, capacitar os alunos para a correcta utilização das teorias e leis na resolução dos problemas práticos e na explicação dos fenómenos que ocorrem na natureza.

A apropriação dos conhecimentos científicos e o desenvolvimento das capacidades intelectuais e manuais dos alunos devem caracterizar-se por um alto grau de participação destes no processo de ensino - aprendizagem. Por isso, é necessário recorrer ao trabalho prático experimental e utilizar diferentes meios de ensino ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem (MEC, 2007).

No âmbito do programa do Governo de erradicação do analfabetismo e melhoria de qualidade de ensino, o presente trabalho aborda uma das estratégias para a melhoria de aproveitamento pedagógico e a qualidade de ensino, com o uso de meios didácticos (cartazes) no tema ácido – base no ensino técnico. Nele também se faz uma análise do programa actual usado no Ensino Secundário Geral, concretamente na 11ª classe, cujos conteúdos são os mesmos e podem ser usados no nível básico do Instituto Comercial.

1.1. Problema

Durante o dia a dia de trabalho, académico e ao longo da pesquisa feita observou -se que, nas escolas, raramente usam-se os meios didácticos como, modelos, cartazes, material laboratorial ou substâncias químicas e muito menos a prática laboratorial com a utilização de materiais de baixo custo, especificamente no ensino da disciplina de Química no tema ácido-base o que de certa maneira facilitaria a compreensão dos conteúdos abordados.

O professor focaliza apenas as leis, factos e uso ou aplicações de fórmulas cujas finalidades são desconhecidas pelos alunos, sem uma respectiva visualização dos processos que iriam aperfeiçoar a aquisição e desenvolvimento dos conhecimentos (Kuleshov e Sacate, 2007).

Com a falta de actividades experimentais, materiais didácticos a partir de material local e fragilidade na sua produção, os alunos quase nunca têm oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento químico.

Perante este cenário, para uma melhoria no PEA propõe-se o tema de pesquisa, "Alternativas metodológicas no ensino técnico no tema : Ácido – Base.

1.2. Justificação

O interesse pela temática desta pesquisa tem a ver com todo o percurso, primeiro como estudante e futuro professor de Química com nível superior, segundo já como professor a dezasseis anos.

Durante este percurso o pesquisador observou que nas aulas de Química, os conteúdos eram tratados a nível da explicação teórica acompanhados pelo apoio do quadro preto, com a utilização do giz e apagador, esgotando espaço para interagir os conteúdos com a realidade vivencial dos alunos, o que de certo modo leva a estes acreditarem que a Química é difícil e complicada.

Segundo MEC (2007), os alunos aprendem melhor quando eles participam activamente no processo de aquisição dos conhecimentos. Seria muito bom que o professor trabalhasse com modelos, podendo assim, serem auxiliados por figuras e ilustrações, utilizando a imagem como meio de aprendizagem.

Por isso, pretende-se com esta pesquisa encontrar estratégias que possam contribuir para uma aprendizagem mais efectiva, isto é, uma aprendizagem que contamos com o uso dos meios didácticos para cada matéria.

Deste modo, os meios didácticos permitem ao aluno adquirir conhecimentos e habilidades duradoiras e aplicáveis na sua vida. Neste caso, a sua falta durante o PEA, não permitirá desenvolver um conhecimento significativo, que facilite uma compreensão e interpretação dos fenómenos.

Perante ao que se referiu viu-se uma necessidade de realizar uma investigação acerca da aplicabilidade dos meios didácticos alternativos no ensino de Química, como um contributo para a melhoria da qualidade de ensino.

1.3. Objectivo geral:

- Ø Estudar as alternativas metodológicas no ensino técnico no tema ácido - base.

1.3.1. Objectivos específicos:

- Ø Analisar o conteúdo do programa na unidade temática ácido – base com a finalidade de elaboração dos materiais didácticos.
- Ø Realizar experimentação pedagógica.
- Ø Avaliar os resultados obtidos.

Limites do trabalho

Este trabalho faz abordagem do tema ácido – base, na vertente recomendada pelo programa em uso na 11ª classe do ESG, proposto para seu uso no 2º ano do ICM no nível básico, fazendo análise aos conteúdos desta unidade didáctica, tendo como base análise de alternativas metodológicas no ensino técnico nesta unidade.

CAPITULO 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Metodologia de ensino

Metodologia é um campo que procura descrever, pesquisar e justificar os melhores métodos e técnicas de determinada área. Sendo assim, cada área tem a sua metodologia específica.

"Metodologia de Ensino" está voltada para a área de ensino e procura descrever os melhores métodos e técnicas para que o ensino - aprendizagem possa ser desenvolvido com maior qualidade e motivação (<http://2bp.blogspt.com>, consultado aos 2 de Outubro de 2011).

2.2. Meios de ensino ou meios didáticos

Os conceitos de meios de ensino variam muito, sendo por vezes muito restritivos e, em outros casos, excessivamente abrangentes:

Serve para designar os materiais que auxiliam o processo de ensino -aprendizagem mais eficaz e conseqüentemente a se atingir os objectivos visados. Os meios de ensino devem garantir que os objectivos definidos sejam alcançados.

Há os que conceituam os meios de ensino enfatizando, sobretudo, a sua natureza material: Meios de Ensino são "todos os componentes do processo docente - educativo que actuam como suporte material dos métodos com o propósito de atingir os objectivos planeados" (LIBANÉO, 1994).

Por outro lado, designa-se os Meios de Ensino os "objectos materiais de trabalho pedagógico docente, os portadores de informação docente, destinados a serem utilizados no processo docente - educativo" (POLAT, 1989).

2.3. Funções dos meios didáticos

Segundo Golias (1995), os meios didáticos desempenham muitas funções no PEA e entre elas podemos destacar as seguintes:

1º Possibilitam um processo eficaz de ensino–aprendizagem, visto que garantem a base material para as actividades dos alunos;

2º Permitem racionalizar as actividades do professor e dos alunos;

3º Facilitam o processo de aquisição de conhecimentos, pois visualizam os fenómenos da natureza e da sociedade e assim formam representações concretas, facilitando assim o processo de abstracção de penetração na essência dos objectos;

4º Estimulam a aprendizagem, criando motivos e interesses nos alunos: podem demonstrar por exemplo, fenómenos e ilustrar processos que os alunos não podem normalmente observar;

5º Facilitam ou possibilitam o processo de formação de capacidades e habilidades de pensar, de falar, de observar, etc.

6º Facilitam o processo de fixação dos conhecimentos na memória. Aplicando os meios didácticos em todas as etapas do processo de ensino, estes podem constituir a base material para a consolidação dos conhecimentos e da fixação dos mesmos;

7º São potências educativas no processo de ensino — aprendizagem. A utilização de imagens como por exemplo sobre a guerra, calamidades etc, podem criar um choque emocional e uma vivência forte que pode ser a base para a formação de convicções e atitudes socialmente aceites.

Todos os meios didácticos são portadores de informações diferentes e com objectivos diferentes. Representam para o professor, meios de apoio para tratamento da matéria e para cumprimento dos objectivos. Para o aluno constituem um meio de observação e de trabalho que contribuem para aquisição de conhecimentos.

2.4. Regras de utilização do material didáctico

Para aplicar os meios de ensino o professor deve ter em conta algumas regras que favorecem a sua eficiência. Eis algumas dessas regras:

- Ø O professor deve conhecer o valor específico de cada meio, no processo de ensino - aprendizagem. Na sua planificação e tendo em conta os programas, o professor deve reflectir que meios didácticos garantem a motivação e organização de actividades intelectuais e práticas dos alunos;
- Ø O material didáctico destinado à aula deve ser adequadamente escolhido, com materiais próprios para o estudo de cada matéria que podem ser trazidos em parte pelos próprios alunos;

- Ø O material deve ser providenciado com antecedência para evitar correrias da última hora;
- Ø Não deixar o material exposto fora do seu uso efectivo, porque perderá o seu valor de impacto quando for usado;
- Ø O material não deve ser exposto, todo, no início da aula porque pode prestar-se mais para desviar atenção do que concentrá-la;
- Ø O material deve ser apresentado em momentos oportunos, no desenrolar da aula ou depois da aula teórica;
- Ø Usar pouco material em cada aula, em vez de muito (Golias, 1995).

2.5. Cartazes

São recursos visuais que consistem em uma folha de papel grosso ou cartolina com uma ou mais ilustrações e uma mensagem. Visam basicamente despertar atenção para determinado assunto e divulgar uma mensagem. O cartaz pode ser acompanhado de um panfleto explicativo que permite aos alunos ter acesso às informações necessárias (Haidt, 2002).

Um “cartaz didáctico”, pode ser definido, sob o ponto de vista pedagógico, como um recurso de apoio criado para instruir ou ensinar uma determinada matéria. É constituído por linguagem verbal e não verbal, cuja finalidade é, predominantemente, tornar mais acessível, sob o ponto de vista da compreensão, um determinado conteúdo didáctico; e tem como suporte o papel, a cartolina ou o cartão em grande formato (A3; A2; A1), afixado e usado, normalmente, em contexto escolar na sala de aula (Matos, 2010).

2.6. Experimentação pedagógica

A experimentação realizada na área pedagógica e educacional é a observação dum fenómeno pedagógico investigado nas condições criadas e mantidas pelo pesquisador. Com isso, estabelece-se a dependência do resultado obtido de qualquer influência pedagógica, ou da variação duma destas condições. Se no decorrer da realização da experiência variarem não uma, mas várias condições, então, a fidelidade dos resultados diminuirá, uma vez que será difícil dizer qual destas condições se tornou decisiva. Neste caso será possível falar sobre a influência no resultado duma série de factores. (Kuleshov, 2007).

2.6.1. Critérios de avaliação de experimentação pedagógica.

A tabela 1 apresenta um dos critério de avaliação do método usado no processo de ensino e aprendizagem.

Tabela 1: Critério de avaliação de métodos de ensino e aprendizagem

Critério de avaliação de efectividade dos métodos e das formas de ensino e aprendizagem			
	Designação do critério	Fórmula de cálculo	Aplicação
1	Coeficiente de efectividade do método	$\eta = \frac{\bar{x}_{ex}}{\bar{x}_{con}} \quad \text{ou} \quad \eta = \frac{\Delta\bar{x}_{ex}}{\Delta\bar{x}_{con}}$ <p>onde</p> <p>η - coeficiente de efectividade do método</p> <p>\bar{x}_{ex} - valor médio aritmético da nota da turma experimental;</p> <p>\bar{x}_{con} - valor médio aritmético da nota da turma controlo;</p> <p>$\Delta\bar{x}_{ex}$ -acréscimo durante o trimestre da turma experimental;</p> <p>$\Delta\bar{x}_{con}$ - acréscimo durante o trimestre da turma controlo</p>	Qualidade dos conhecimentos dos alunos

Se acontecer que $\eta > 1$, então considera-se que o método é eficaz (Kuleshov, 2007).

. 2.7.Programas de ensino como documento principal de ensino aprendizagem

As competências que os novos programas do Ensino Secundário Geral-Técnico procuram desenvolver, compreendem um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para a vida que permitam ao graduado do ensino Técnico enfrentar o mundo de trabalho numa economia cada vez mais moderna e competitiva.

Estes programas resultam de um processo de consulta à sociedade. O produto que hoje tem em mãos é o resultado do trabalho abnegado de técnicos pedagógicos do INDE e da DINEG, de professores das várias instituições de ensino e formação, quadros de diversas instituições públicas, empresas e organizações, que colocaram a sua sabedoria ao serviço da transformação curricular.

2.7.1. Linhas orientadoras do currículo

O Currículo que foi introduzido em 2008 assenta nas grandes linhas orientadoras que visam a formação integral dos jovens, fornecendo-lhes instrumentos relevantes para que continuem a aprender ao longo de toda a sua vida.

O novo currículo procura por um lado, dar uma formação teórica sólida que integre uma componente profissionalizante e, por outro, permitir aos jovens a aquisição de competências relevantes para uma integração plena na vida política, social e económica do país.

Assim, o novo programa de ensino deverá responder aos desafios da educação, assegurando uma formação integral do indivíduo que assenta em quatro pilares, assim descritos:

- Saber Ser que é preparar o homem moçambicano no sentido espiritual, crítico e estético, de modo que possa ser capaz de elaborar pensamentos autónomos, críticos e formular os seus próprios juízos de valor que estarão na base das decisões individuais que tiver de tomar em diversas circunstâncias da sua vida;

- Saber Conhecer que é a educação para a aprendizagem permanente de conhecimentos científicos sólidos e a aquisição de instrumentos necessários para a compreensão, a interpretação e a avaliação crítica dos fenómenos sociais, económicos, políticos e naturais;
- Saber Fazer que proporciona uma formação e qualificação profissional sólida, um espírito empreendedor no aluno/formando para que ele se adapte não só ao meio produtivo actual, mas também às tendências de transformação no mercado;
- Saber viver juntos e com os outros que traduz a dimensão ética do homem, isto é, saber comunicar-se com os outros, respeitar-se a si, à sua família e aos outros homens de diversas culturas, religiões, raças, entre outros.

Naturalmente que o desenvolvimento das competências não cabe apenas à escola, mas também à sociedade, a quem cabe definir quais deverão ser consideradas importantes, tendo em conta a realidade do país.

Neste contexto, reserva-se à escola o papel de desenvolver, através do currículo, não só as competências viradas para o desenvolvimento das habilidades de comunicação, leitura e escrita, matemática e cálculo, mas também, as competências gerais, actualmente reconhecidas como cruciais para o desenvolvimento do indivíduo e necessárias para o seu bem estar, nomeadamente:

- a) Comunicação nas línguas moçambicana, portuguesa, inglesa e francesa;
- b) Desenvolvimento da autonomia pessoal e a auto-estima;
- c) Desenvolvimento de juízo crítico, rigor, persistência e qualidade na realização e apresentação dos trabalhos;
- d) Resolução de problemas que reflectem situações quotidianas da vida económica social do país e do mundo;
- e) Desenvolvimento do espírito de tolerância e cooperação e habilidade para se relacionar bem com os outros;
- f) Uso de leis, gestão e resolução de conflitos;
- g) Desenvolvimento do civismo e cidadania responsáveis;
- h) Adopção de comportamentos responsáveis com relação à sua saúde e da comunidade bem como em relação ao alcoolismo, tabagismo e outras drogas;
- i) Aplicação da formação profissionalizante na redução da pobreza;

- j) Capacidade de lidar com a complexidade, diversidade e mudança;
- k) Desenvolvimento de projectos estratégias de implementação individualmente ou em grupo;
- l) Adopção de atitudes positivas em relação aos portadores de deficiências, idosos e crianças.

O novo currículo aparece com um assunto novo que é:

2.7.2. O papel do professor

Tendo em conta que a tarefa do professor é facilitar a aprendizagem, é importante que este consiga:

- Ø Organizar tarefas ou projectos que induzam os alunos a mobilizar os seus conhecimentos, habilidades e valores para encontrar ou propor alternativas de soluções;
- Ø Encontrar pontos de interligação entre as disciplinas que propiciem o desenvolvimento de competências. Por exemplo, envolver os alunos numa actividade, projecto ou dar um problema que os obriga a recorrer a conhecimentos, procedimentos e experiências de outras áreas do saber;
- Ø Acompanhar as diferentes etapas do trabalho para poder observar os alunos, motivá-los e corrigi-los durante o processo de trabalho;
- Ø Criar, nos alunos, o gosto pelo saber como uma ferramenta para compreender o mundo e transformá-lo;
- Ø Avaliar os alunos no quadro das competências que estão a ser desenvolvidas, numa perspectiva formativa.

2.7.3. O ensino e aprendizagem na disciplina de Química

A Química tem um papel importante no desenvolvimento da sociedade na área da Ciência, pois as suas leis, teorias e aplicações práticas solidificam princípios universalmente reconhecidos.

A Química proporciona aos alunos conhecimentos sólidos e de máximo rigor científico sobre teorias e leis fundamentais, da classificação de fenómenos e substâncias, mostrando a sua

diversidade. Capacita os alunos para a correcta utilização das teorias e leis na resolução dos problemas práticos e na explicação dos fenómenos que ocorrem ao seu redor.

Por isso, é necessário recorrer ao trabalho prático experimental e utilizar diferentes meios de ensino ao longo de todo o ciclo.

O desafio da educação escolar é tornar a aprendizagem da Química relevante para o aluno.

No nível básico a leccionação da disciplina de Química contribui para criar e desenvolver, nos alunos, a capacidade para a interpretação científica do mundo, explicando sob o ponto de vista químico o movimento da matéria.

2.7.4. Orientações metodológicas para o tema ácido – base

Para a leccionação do tema ácido - base segue-se uma orientação metodológica de modo a alcançar os objectivos preconizados para a unidade temática:

a) Ácidos

Os alunos aprendem a definir ácido segundo Bronsted-Lowry

Ácido é uma espécie que cede iões H^+ , protão (Brandy e Humiston, 1986)

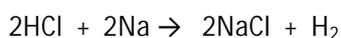


Ácido Base

Em relação à classificação deve-se rever quanto à presença de oxigénio na molécula.

Oxiácidos: HNO_3 ; Hidrácidos: HCl

Ao tratar das propriedades químicas dos ácidos deve-se fazer a revisão das reacções dos ácidos com metais activos.



Em seguida introduzem-se as reacções que ocorrem entre ácidos e bases, ácidos e sais e com óxidos metálicos.

i) Reacções com bases – neutralização (Monjane, Cocho, Ramos e Matos, 2008)

Neutralização parcial: $H_2SO_4 + KOH \rightarrow KHSO_4 + H_2O$ Sal ácido

Neutralização parcial: $KHSO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

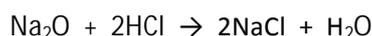
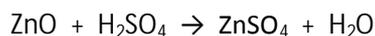
Neutralização Total: $H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

Sal normal

ii) Reacções com sais (Monjane, Cocho, Ramos e Matos, 2008)



iii) Reacções com óxidos metálicos (Monjane, Cocho, Ramos e Matos, 2008)



Quanto às aplicações dos ácidos, deve-se referir aos ácidos mais importantes como sulfúrico, nítrico e clorídrico.

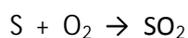
Sobre ácido sulfúrico indicar a sua importante aplicação na indústria, no desenvolvimento sócio-económico de todos os países, pois a sua produção é um indicador do nível de desenvolvimento de uma nação. Este ácido é utilizado na produção de medicamentos, detergentes, plásticos, fibras, pesticidas, curtimento do couro, secagem de gases, na refinaria do petróleo e gás natural, limpeza de superfícies de metais, produção de soluções de baterias de automóveis entre outras. O professor deve explicar aos alunos os cuidados que se deve ter ao manipular este ácido, pois é muito corrosivo e pode causar queimaduras graves na pele, assim como aos perigos que ele representa para o ambiente, realçando que é um dos constituintes das chuvas ácidas.

No concernente ao ácido clorídrico, o professor explica que é uma solução aquosa, fortemente ácida e extremamente corrosiva, devendo ser manuseado com as devidas precauções.

O cloreto de hidrogénio pode formar-se durante a queima de plásticos e quando entra em contacto com a humidade do ar forma o ácido clorídrico. O cloreto de hidrogénio é um gás irritante a exposição a níveis baixos produz irritação nas vias respiratórias e em níveis mais elevados pode levar até ao estreitamento dos brônquios, acumulando líquidos nos pulmões, podendo levar à morte.

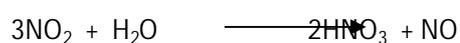
Sobre a obtenção do ácido nítrico deve-se referir o processo de Ostwald e realçando-se a sua aplicação em grande escala na indústria metalúrgica na refinação de metais nobres e preciosos. É usado para a remoção de crostas em aço inoxidável, na produção de tintas e vernizes, corantes, plásticos entre outros. Na indústria têxtil utiliza a nitração na produção de nylon. Na indústria de borracha como reagente de borracha sintética e como solvente para borracha composta e vulcanizada. Na indústria farmacêutica é usado na composição de medicamentos e também para destruí-los.

iv) Produção industrial de ácido sulfúrico (Monjane, Cocho, Ramos e Matos, 2008)



v) Produção industrial de ácido nítrico (Monjane, Cocho, Ramos e Matos, 2008)

Processo de Ostwald, onde amónia é queimada com ar sob telas catalíticas de platina gerando monóxido de nitrogénio (NO) que oxidado com ar dando dióxido de nitrogénio (NO₂) e é absorvido sob pressão em água formando ácido nítrico.



vi) Produção Industrial de cloreto de hidrogénio (equação geral do processo).



Algumas figuras ilustrando a aplicações dos Ácidos (fig.1,2,3).

Ácido sulfúrico é usado na produção por via húmida de ácido fosfórico, destinado à produção de fertilizantes fosfatados.



Fig. 1; Peças de aço mostrando o "antes" e "depois" da decapagem ácida
(www.4.bp.blogspot.com)



Fig. 2: Fertilizante fosfatado
(www.mpelimited.com)

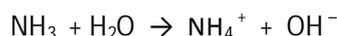


Fig. 3: Explosivos, umas das aplicações do ácido nítrico
(www.stalic.howstuffworks.com)

b) Bases

Aprendem a definir bases segundo Bronsted-Lowry.

Base é uma espécie receptora de iões H^+ , protão (Brandy e Humiston, 1986)



Base Ácido

O professor deve realçar que as bases em solução aquosa dissociam-se em iões metálicos e hidroxilo permitindo a sua condutibilidade eléctrica.

Ao tratar da obtenção de bases através de reacção química de óxidos metálicos com a água, deve-se comparar com a obtenção de ácidos a partir da reacção de óxidos ametálicos com água.

i) Obtenção de bases através de óxidos metálicos.



Sobre o hidróxido de sódio (NaOH), os alunos devem saber que é também conhecido como soda cáustica, usado na indústria na produção de papel, tecidos, detergentes, alimentos, biodiesel, desentupimento de carros e fossas sépticas. É altamente corrosivo e pode produzir queimaduras, cicatrizes e cegueira devido à sua elevada reactividade.

Em relação ao hidróxido de cálcio, que é também chamado de cal apagada ou cal hidratada, o professor explica que é produzido pela reacção do óxido de cálcio com água. E é usado na medicina para tratar queimaduras com ácidos e como antiácido, no fabrico de tintas, argamassas, na refinaria o açúcar, na correcção de acidez de solos, no tratamento de água e de efluentes entre outras.

Os alunos devem sistematizar os seus conhecimentos sobre os ácidos e as bases para que de forma autónoma possam compreender a essência da neutralização. Deve-se considerar como característica principal da neutralização a formação de moléculas de água a partir dos iões de hidrogénio e iões hidroxilo.

Algumas imagens da aplicação das bases (fig.4,5).



Fig. 4: cal + cimento + água

(preparo de argamassa)

(www.mlouise.com)



Fig. 5 : Kit de processo de relaxamento de

cabelo constituído por: massa de hidróxido de cálcio,

, Shampoo indicador, Protector de couro cabeludo.

(www.mlouise.com)

CAPITULO 3 . METODOLOGIA DE TRABALHO

Este trabalho teve como base de pesquisa consultas bibliográficas, tais como os programas de ensino, livro do aluno da 11ª classe do ESG, Internet entre outras obras citadas na bibliografia. Por outro lado o trabalho contou com a parte experimental que consistiu em um inquérito aos alunos, aos professores, na elaboração de meios didáticos (cartazes) para aplicação nas salas de aula pelos professores e a assistência às aulas pelo pesquisador. Também foram elaborados pelo pesquisador dois planos de lições. Um dos planos em que não há o uso de material didático (cartazes) foi usado para a turma de controlo e outro com uso de cartazes foi usado na turma de experimentação. Os dois planos são da autoria do pesquisador. Também foi elaborado o conteúdo da avaliação (ACS) que foi usada nas duas turmas.

Os planos de lições e a ACS podem ser encontrados nos anexos no presente trabalho.

O inquérito para os professores tinha como objectivo básico, saber a opinião dos professores sobre a aplicação dos meios didáticos no tema ácido - base, se a escola possui meios didáticos e se eles fazem ou não o uso deles no ensino de Química. Quanto ao inquérito dos alunos tinha como objectivo básico, saber se já haviam assistido aula em que houvesse cartazes.

A pesquisa decorreu no ano de 2010 com a duração de cinco (5) meses, a partir do mês de Julho no Instituto Comercial de Maputo.

Durante a pesquisa foram inquiridos sete professores, o inquérito contém doze (12) perguntas simples com respostas múltiplas cabendo ao professor escolher à que lhe convém.

3.1. População e amostra

Para a experimentação pedagógica, a população deste trabalho é de 379 alunos do 2º ano do nível básico do curso diurno, distribuídas em 8 turmas no ICM. Deste universo foram seleccionadas duas turmas por conveniência (escolha de turmas que tiveram um aproveitamento aproximado no trimestre anterior), para formar uma amostra de 83 alunos, que corresponde a 21,9% do universo. Para a realização do inquérito, a amostra é de sete (7) professores. Dos sete, cinco (5) são do nível básico e dois (2) são do nível médio.

3.1.1. Descrição da amostra

Para a realização do inquérito, a amostra constituiu em seis (6) professores do sexo masculino e uma (1) do sexo feminino. Todos com formação psico - pedagógica, sendo cinco (5) na área de Química e os restantes dois em outras áreas de Ciências.

No que diz respeito à experimentação pedagógica, participaram duas turmas do 2º ano do nível básico da ICM, compostas por 43 alunos numa turma e 40 alunos na outra turma.

A turma que serviu de experimentação (T_{exp}) C-13 tinha um universo de 43 alunos. Deste universo, vinte e cinco (25) eram raparigas e dezoito (18) rapazes, e a turma que serviu de controlo (T_{contr}) C-10 tinha 40 alunos sendo vinte e três (23) raparigas e dezassete (17) rapazes; em ambas as turmas os alunos tinham idades compreendidas entre 15 a 20 anos.

3.2. Sugestões metodológicas experimentais com material local, propostas pelo pesquisador

Sugere-se que durante a leccionação do tema ácido – base sejam realizadas experiências químicas de identificação de soluções ácidas e soluções básicas usando indicadores naturais.

Este procedimento é um excelente material de apoio ao conteúdo “Indicadores ácido- base”. O professor mostra aos seus alunos as possíveis formas de se obter indicadores para o estudo da acidez e basicidade das substâncias.

Material

- Liquidificador ou qualquer instrumento para triturar (pilar)
- Água
- Suco de limão (ou vinagre)
- Bicarbonato de sódio (ou sabão em pó)
- Recipientes transparentes (frascos vazios da água mineral)
- Plantas diversificadas (com flores e folhas coloridas)
- Sucos de vários sabores e cores fortes (beterraba, uva, repolho roxo, amora)(Fig.6)

Procedimentos

1. Prepare soluções a partir das flores e folhas coloridas que encontrar, para isso utilize o liquidificador (para triturar) e água (para extrair a cor e diluir).

2. Separe duas amostras de cada tipo de solução (sucos e extratos de plantas) em recipientes transparentes.
3. Pingue gotas de limão em uma das amostras e adicione bicarbonato de sódio à outra. Repita esse procedimento para todas as amostras.
4. Algumas soluções mudam de cor na presença do limão e outras, quando entram em contato com o bicarbonato? Sim, graças a uma substância de nome curioso encontrada nos vegetais coloridos, as antocianinas (www.scielo.br-26/01/11).

As alterações das cores de indicadores ácido-básicos em meios diferentes estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 : Alguns indicadores naturais (www.scielo.br-26/01/11).

Indicador natural	Em contacto com solução ácida (suco de limão)	Em contacto com solução básica (solução de sabão)
a solução aquosa de <u>chá preto</u>	Cor amarela- pálida	Cor acastanhada
a solução aquosa da <u>pêra</u>	Cor vermelha	Cor verde- seco
a solução aquosa do chá de <u>repolho roxo</u> (azul)	Cor de rosa	Amarelo bem claro
Suco de uvas pretas	Roseada para vermelho	Arroxeadas



Fig. 6 : Suco de uva e repolho roxo: indicadores ácido -base naturais.

No caso da uva, em pH neutro a solução possui um tom rosáceo. A adição de ácido cítrico leva a uma intensificação para o vermelho, enquanto o bicarbonato de sódio produz uma solução arroxçada.

3.3 . Características do Instituto Comercial

O trabalho foi feito no Instituto Comercial do Maputo. O Instituto Comercial encontra-se localizado entre as Avenida Tomás Nduda e Avenida 24 de Julho em frente da pastelaria Cristal. Na parte traseira encontra-se a Escola Secundária Josina Machel. A constituição dos edifícios do ICM esta na tabela 3.

Tabela 3- Constituição dos edifícios do ICM

EDIFÍCIO Nº	Nº TOTAL DE SALAS
1	21
2	21

Nos edifícios encontramos também:

Edifício Nº 1 – Secretaria, sala de espera, sala de professores, departamentos e direcções de turmas.

Edifício Nº 2 – Biblioteca e papelaria da escola.

Ambos os edifícios são constituídos por três pisos.

Ainda no pátio do Instituto encontramos um salão de festas e outros eventos especiais tais como danças, espectáculos, teatros, etc. Encontramos também um pavilhão de desportos, dois campos para a prática de voleibol e um campo para a pratica de basquetebol.

CAPITULO 4 . ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Neste ponto far-se-á uma análise dos dados colhidos a partir do inquérito realizado aos professores, alunos e o teste realizado aos alunos e posteriormente estabelecer-se-á uma relação entre os dados obtidos, o problema da pesquisa e a base teórica dada na revisão bibliográfica.

Não se pretende neste ponto fazer uma análise exaustiva de todas as questões, mais sim uma análise baseada nas questões pertinentes do trabalho.

4.1. Resultado do inquérito aos professores e sua discussão

Foram inquiridos sete (7) professores do Instituto Comercial de Maputo. O inquérito teve dose (12) perguntas relacionadas com: a formação psico-pedagógica, a carreira de docência, e o uso de meios didáticos. A tabela 4 apresenta os resultados colhidos de algumas questões pertinentes como se referiu acima.

Tabela 4 : Percentagem das respostas dos professores inqueridos (N = 7 professores)

Nº	Pergunta	Opções	%
1	Há quanto tempo lecciona a disciplina de Química?	0-5 Anos	14,3
		10-15 Anos	14,3
		15-20 Anos	42,9
		> 20 Anos	28,6
2	- Qual é o seu nível académico?	Médio	0
		Bacharel	0
		Licenciado	100,0
		Outros	0
3	É formado na área de Química?	Sim	71,4
		Não	28,6
4	Tem usado material didático?	Sempre	100,0
		Algumas vezes	0
		Nunca	0

5	Ao leccionar o tema "ácido -base", que material didáctico usa com frequência?	Módulo	0
		Cartazes	0
		Giz, quadro	100,0
		Experiência química	0
		Outros	0
6	Tem alguma dificuldade ao leccionar o tema "ácido - base"?	Sim	85,7
		Não	14,3
7	Que estratégias são necessárias para tornar a aula exequível, devido à falta de recursos?	Criar meios didácticos	100,0
		Esperar até que a Direcção os traga	0
		Improvisar	0
		Não dar aulas	0
		Nenhuma delas	0
8	A sua escola possui programa do ensino da disciplina de Química?	Sim	0
		Não	100,0
		Não sei	0
9	Indique os métodos que usa com maior frequência?	Expositivo	28,6
		Elaboração conjunta	71,4
		Trabalho independente do aluno	0
		Trabalho em grupo	0
		Experimental	0
		Actividades especiais	0

No gráfico 1 vem a representação em barras correspondente à primeira pergunta.

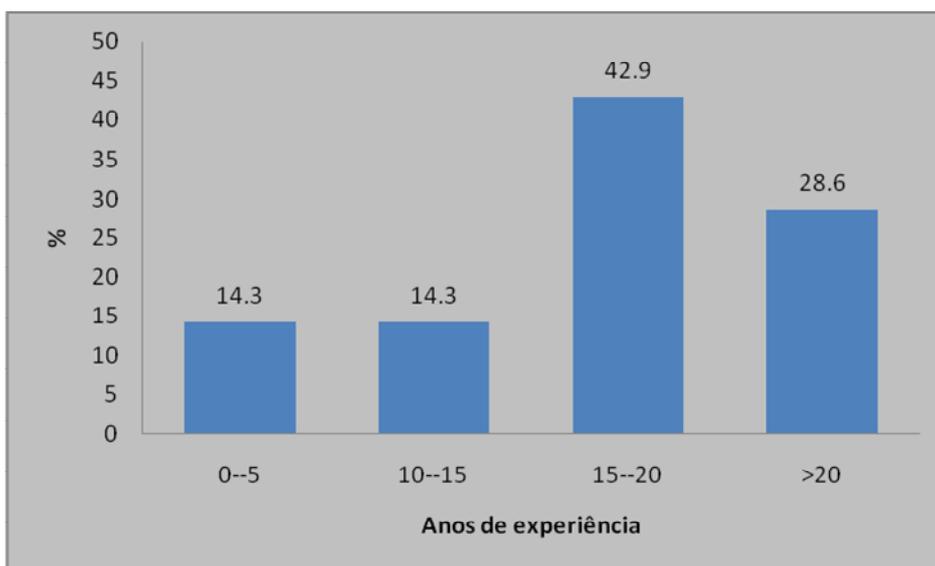


Gráfico 1. Percentagens dos anos de experiência dos docentes a leccionarem a disciplina de Química

A segunda pergunta tem o objectivo inteirar-se sobre o nível de formação psico – pedagógica dos professores e verifica-se que todos os professores do 2º ano do nível básico tinham o nível de formação superior.

A terceira pergunta tem o objectivo fundamental era saber se todos os professores tinham formação na área de Química, tendo-se constatado que cinco (5) professores eram formados na área o que corresponde e dois (2) não eram formados na área .

A pergunta quatro tinha como objectivo saber se os professores utilizam material didáctico e foram todos unânimes respondendo que utilizam, sendo esse material didáctico o giz e o quadro, o que responderam na pergunta cinco que tinha como objectivo saber que tipo de material didáctico usava cada professor.

A sexta pergunta serviu para se inteirar sobre o grau de dificuldade no tema ácido - base, e consta que um (1) não tinha dificuldades e os restantes seis (6) tinham dificuldades.

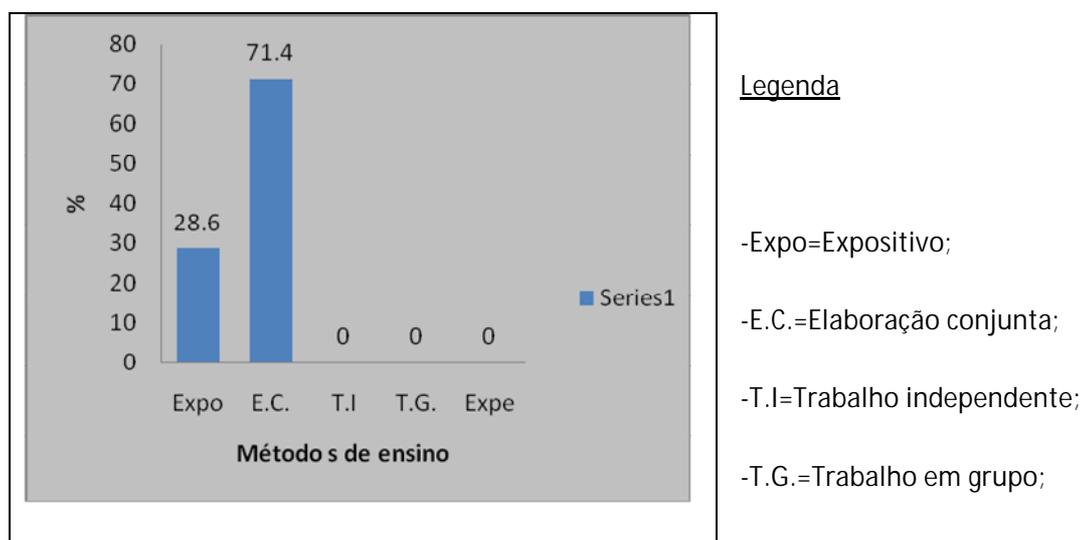
A pergunta sete o objectivo era saber dos professores que estratégias eram necessárias para tornar as aulas exequíveis perante o cenário de falta de recursos, eles foram unânimes em responder que se devia criar materiais didácticos.

A pergunta oito tinha como objectivo saber se a escola tinha o programa de ensino da disciplina de Química, o que consta é que a escola não possui, porque todos os

professores responderam não.

A nona pergunta tinha como objectivo saber qual (is) o (os) método (os) que usa com maior frequência cada professor, consta que dois (2) usam o método expositivo e cinco (5) usam o método de elaboração conjunta. No gráfico 2 estão apresentados as percentagem dos métodos que usam com maior frequência.

Gráfico 2.



-Expe=Experimental

4.2. Resultado do inquérito aos alunos e sua discussão

Foram inqueridos quarenta (40) alunos do 2º ano do nível básico do Instituto Comercial de Maputo. O inquérito teve oito (8) perguntas. A tabela 5 apresenta os resultados colhidos de algumas questões pertinentes.

Tabela 5 : Percentagem das respostas dos alunos inqueridos (n =40)

Nº	Pergunta	Opções	%
1	Idade :	13 – 16anos	37,5
		17 – 20 anos	62,5
		> 20	0

2	Sexo:	Feminino	42,5
		Masculino	57,5
3	Gostas de Química?	Sim	90,0
		Não	10,0
4	Já havias assistido uma aula em que fosse usado material didáctico?	Já	0
		Nunca	100
5	O que achaste do uso de cartazes como meio didáctico nas aulas?	Todas as respostas indicaram que o uso de meio didáctico é bom.	100
6	Achas que conseguiste aprender alguma coisa?	Conseguí	100
		Não conseguí	0
7	Durante a explicação do professor, conseguias imaginar o ácido a perder o próton e base a captar o próton?	Conseguia	95,0
		Não conseguia	5,00
8	Achas que se deve continuar a usar cartazes como material didáctico a aula de Química?	Deve-se continuar	100
		Não se deve continuar	0

A primeira pergunta tinha como objectivo inteirar-se sobre a idade etária dos alunos, o que se constatou é que no intervalo das idades 13-16 anos haviam 15 alunos e no intervalo de 17-20 anos haviam 25 alunos. Era de esperar que o maior número de alunos estivesse no intervalo de 17-20 anos visto que a política de educação no nosso País diz que após a conclusão do terceiro ciclo do ensino primário todos os alunos com idade avançada, isto é 16 anos ou mais são

direccionados para os ensinos técnicos ou para o curso nocturno do Ensino Secundário Geral (ESG), cabendo aos com idades menores do

que 16 anos o curso do ESG - I.

A segunda pergunta tinha como objectivo saber o número de alunos em cada sexo, tendo-se apurado que 17 alunos eram do sexo feminino e 23 alunos eram do sexo masculino .

O objectivo da terceira pergunta era saber se todos os alunos gostam da disciplina de Química, tendo-se apurado que 36 alunos responderam gostarem da disciplina e 4 alunos responderam não gostarem da disciplina.

A pergunta número quatro tinha como objectivo saber se os alunos alguma vez já haviam assistido uma aula onde tenha sido usado material didáctico (cartaz), o que se constatou que todos nunca haviam assistido uma aula com o material referido.

A quinta pergunta tinha como objectivo saber dos alunos o que acharam do uso de material didáctico nas salas de aulas. Os alunos foram unânimes em afirmar que o uso de material didáctico é bom e todos os alunos querem participar na aula.

A sexta pergunta tinha como objectivo saber se os alunos tinham aprendido alguma coisa depois da aula usada cartazes, constatou-se que todos tinha conseguido aprender alguma coisa.

Na sétima pergunta o objectivo era de saber se os alunos tinham conseguido imaginar o ácido a perder protão e a base a ganhar protão 38 alunos conseguiram e 2 não conseguiram.

A oitava pergunta o objectivo era saber dos alunos se poderia continuar a usar os cartazes, tendo todos respondido que os cartazes deveriam continuar a serem utilizados.

4.3. Resultados de pós-teste

O pós-teste teve como objectivo se inteirar sobre a percepção dos conceitos tratados em Química no 2º ano do nível básico do Instituto Comercial no tema ácido - base, a concepção dos alunos e verificar o nível de desenvolvimento e capacidades sobre conceitos básicos do tema depois da experimentação de aplicabilidade de cartazes na turma de experimentação. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 6 com base nas respostas certas dos alunos.

É de salientar que os resultados apresentados na tabela são referentes a perguntas, número de alunos com respostas correctas e percentagens dos alunos que tiveram respostas certas, e não constam os números das respostas possíveis erradas.

Tabela 6 : Percentagem das respostas dos alunos das perguntas após realização do estudo (Turma experimental, Y= 43; turma de controlo, Y=40)

N°	Pergunta	Número de alunos com respostas certas.		Pós-teste(%)		
				T _{exp}	T _{contr}	
		T _{exp}	T _{contr}	T _{exp}	T _{contr}	
1	Defina o conceito ácido.	40	34	93,0	85,0	
2	Escreva fórmulas químicas de dois ácidos.	35	28	81,4	70,0	
3	Preencha a tabela com os seguintes nomes nos respectivos lugares: - sucos de fruta, agua da torneira e sumo de limão	43	28	100,0	70,0	
						<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Solução neutra</td> <td>Solução ácida</td> <td>Solução básica</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>
Solução neutra	Solução ácida	Solução básica				
4	O que são hidrácidos?	32	30	74,4	75,0	
5	Complete as seguintes reacções químicas:					
	a) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	42	29	97,7	72,5	
	b) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	40	35	93,0	87,5	

A primeira pergunta tinha como objectivo verificar até que ponto os alunos se recordavam da definição do conceito ácido. A maior parte dos alunos da turma experimental respondeu positivamente a esta pergunta. A turma experimental superou a de controlo em 8%.

A segunda pergunta tinha como objectivo verificar se os alunos conseguem escrever fórmulas de ácidos estudados. A turma de experimentação superou a de controlo em 11,4%.

A terceira pergunta tinha como objectivo principal verificar se os alunos conseguem identificar soluções ácidas, básicas e neutras. Nesta questão a superação da turma de experimentação foi de 30%.

A quarta pergunta tinha como objectivo verificar até que ponto os alunos recordavam-se da definição do conceito hidrácidos. Aqui a diferença foi de 0,6% estando na frente a turma de controlo.

A quinta pergunta era constituída por duas alíneas a) e b). A alínea a) tinha como objectivo principal, verificar o nível de conhecimento sobre o conceito ácido, na prática, a ceder protão. Nesta pergunta a turma experimental superou a de controlo em 25,2%.

A alínea b) tinha como objectivo principal verificar se o aluno se recordava do método de obtenção dos ácidos. Nesta questão a turma experimental superou a de controlo em 5,5%.

A análise que perante estes dados se pode fazer é que os conteúdos das perguntas número três (3) e cinco (5) alínea a), apareciam nos meios didácticos (os cartazes) que foram usados na turma de experimentação e pode-se notar que a percentagem das respostas certas na turma de experimentação foi muito maior do que na turma de controlo.

Na pergunta número três (3) as percentagens foram: - Turma de experimentação foi de 100% e a turma de controlo 70% uma diferença 30%.

Na pergunta número cinco (5), alínea a) as percentagens foram: - Turma de experimentação foi de 97,7 % e a turma de controlo 72,5% uma diferença 25,5%.

É de salientar que durante a leccionação do tema ácido - base, na turma de experimentação onde se usou os cartazes os alunos mostravam-se mais atenciosos à explicação do professor, a assimilação era rápida e os contribuintes na aula do que os alunos da turma de controlo onde não se usou os cartazes.

Estas observações tidas durante o período de experimentação provam a eficiência do uso do cartaz didáctico durante as aulas no tema ácido - base.

Uma das literaturas que aborda um assunto de ensino e aprendizagem, Haidt (2004) afirma que "A aprendizagem será mais significativa se o ensino partir das experiências vivenciais e conhecimentos anteriores dos alunos. Perante os dados constatados é importante produzir material didáctico e usá-lo durante a leccionação de conteúdos ligados ao tema ácido - base.

O gráfico 3 ilustra aquilo que foram as percentagens do pós-teste nas duas turmas (experimental e de controlo).

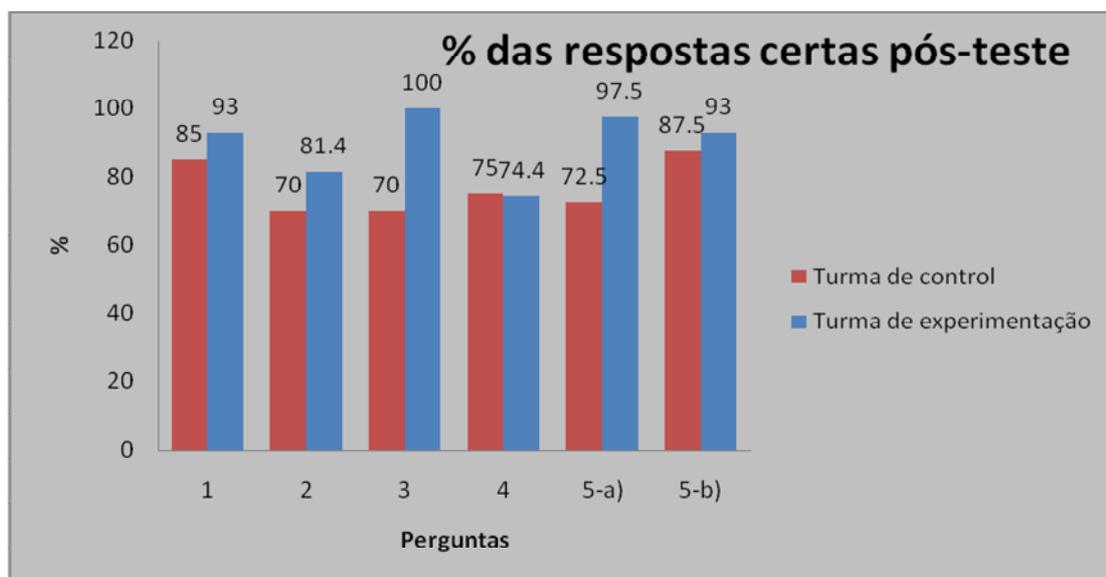


Gráfico 3: Percentagens das perguntas pós-teste

4.4. Resultados de aproveitamento pedagógico pós-teste

A tabela 7 apresenta os dados de aproveitamento pedagógico dos alunos avaliados na turma de experimentação, na turma de controlo e os intervalos das notas.

Tabela 7 : Aproveitamento pedagógico das turmas T_{exp} e T_{contr}

	T_{exp} (C- 13)	T_{contr} (C10)
Nº de avaliados	43	40
Nº de positivas (+)	37	25
% de positivas (+)	86	63
Intervalo de notas: 0-9	8	15
Intervalo de notas: 10-13	19	20
Intervalo de notas: 14-17	15	5
Intervalo de notas: 18-20	1	0

Na tabela 7 pode-se notar que a percentagem de notas positivas na T_{exp} é de 86% enquanto que na T_{contr} é de 63% havendo uma diferença grande de 23%, sendo a T_{exp} superior. É notório que no intervalo de notas 14-17 a T_{contr} é superada pela T_{exp} em dez

(10) alunos. É de salientar que os valores elevados foram obtidos na T_{exp} , onde se fez o uso de material didático, concretamente os cartazes. Perante estes resultados pode-se afirmar categoricamente que o uso de material didático contribui positivamente na elevação do aproveitamento pedagógico dos alunos.

3.4. Cálculo de avaliação de efectividade do método usado no trabalho

$$\bar{\chi} = \frac{\sum \text{notas}}{n^{\circ} \text{aluno}}, \quad \bar{\chi}_{ex} = \frac{634,4}{43} = 14,7 \quad \bar{\chi}_{con} = \frac{492}{40} = 12,3$$

$$\begin{aligned} \bar{\chi}_{ex} &= 14,7 \\ \bar{\chi}_{con} &= 12,3 \end{aligned} \quad \eta = \frac{\bar{\chi}_{ex}}{\bar{\chi}_{con}} = \frac{14,7}{12,3} = 1,19 \approx 1,2$$

$\eta > 1 \Rightarrow$ metodologia é eficaz.

CAPITULO 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

5.1. Conclusões

5.1.1. Conclusões sobre resultados do inquérito aos professores.

Após a realização do inquérito aos professores, o investigador tirou as seguintes conclusões:

- Todos os professores possuem a formação superior psico-pedagógica e a maior parte deles que leccionam a disciplina de Química são formados na área;
- Nenhum professor usa cartazes como material didático para além de usar apenas o quadro e o giz;
- Os métodos de ensino usados são métodos expositivos e elaboração conjunta.

5.1.2. Conclusões parciais após inquérito aos alunos.

Após a realização do inquérito aos alunos, as conclusões tiradas são as seguintes:

- A maior parte dos alunos gostam da disciplina de Química;
- Todos os alunos nunca haviam assistido uma em aula que tenha sido usado um material didático que não fosse quadro e giz;
- Os alunos afirmaram que o uso de cartazes como material didático deveria continuar para todas as aulas.

5.1.3. Conclusões gerais

A compreensão do tema ácido - base pode ser melhorada, se o professor fizer uso de modelos assim como de cartazes no processo de ensino e aprendizagem recorrendo-se ao material de fácil acesso, como alternativas metodológicas, criando oportunidade nas quais os alunos possam visualizar e manifestar os seus conceitos já conhecidos.

- O uso de cartazes didáticos é um recurso pedagógico que pode aumentar significativamente o bom empenho do professor na sala de aula durante o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e compreender a essência deste tema ácido - base, de modo a melhorar a qualidade de ensino nas escolas. Isto comprovou-se na avaliação onde a turma experimental acertou em quase 100% às questões que foram leccionadas

com ajuda de cartazes como material didático o que se espelhou no aproveitamento pedagógico, sendo superior a turma experimental em relação a turma de controlo;

- Durante o trabalho de investigação constatou-se que a turma experimental (onde se fazia o uso de cartazes), os alunos dedicavam as suas atenções e concentração à aula sem que fosse necessário que o professor o pedisse para tal, devido o uso do cartaz durante a aula que lhes despertava muita atenção e fazia com que os alunos se inteirassem na aula;

- A mesma situação não se verificou na turma de controlo, os alunos mostravam-se desmotivados, cansados, com falta de atenção.

- Existe uma variedade de tipos de meios didáticos; dependendo do tema a tratar-se ou das condições existentes escolhe-se o que possa influenciar positivamente no aproveitamento pedagógico dos alunos.

- Analisou-se o programa de ensino e em especial ao conteúdo da unidade didática referente a ácido – base, notando-se que a unidade temática vem acompanhada de orientações metodológicas, cabendo o professor segui-las para que tenha um bom aproveitamento pedagógico;

- Da pesquisa conclui-se que o uso dos meios didáticos constituiu um trampolim no estímulo e no despertar de atenção por parte dos alunos na sala de aulas e como resultado, adquiriu-se um grande nível de aproveitamento pedagógico.

- De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, o uso de cartazes didáticos mostrou ser um meio didático recomendável para o tema ácido – base.

- Com o resultado obtido da pesquisa $\eta > 1$, conclui-se que os meios de ensino e aprendizagem (cartazes) e realização de experiências com material disponível são eficazes.

- A presente pesquisa revelou que a fraca qualidade no ensino de Química não está somente associada à falta de espírito de interesse e criatividade por parte do professor, como também à falta de apoio e orientação por parte das instituições responsáveis pelo ensino.

Portanto, o ensino de Química é exclusivamente expositivo, sem ligação com a prática, acompanhado por quadro-preto, giz, apagador e livro escolar, não restando espaço para recorrer a meios didáticos alternativos como cartaz, modelo, material laboratorial construído a partir de material local e de baixo custo.

5.2.Recomendações

- Recomenda-se à Direcção da instituição em coordenação com DEC, criarem condições na instituição de modo que haja um laboratório de Química em funcionamento e se faça compra de material didáctico;
- Recomenda-se aos professores, em particular aos de Química, a envolverem-se na produção de material didáctico (cartazes) usando material local existente.
- Recomenda-se aos professores, a realização de experiências químicas também com o material disponível. Por exemplo para este tema pode-se usar os indicadores naturais como suco de uvas, beterraba, etc, para identificação de soluções ácidas e básicas.
- Recomenda-se aos professores a usarem o programa ESG.
- Recomenda-se a quem de direito MINED, DEC, INDE e DINEG à coordenem de modo com que no ensino básico do Instituto Comercial, a disciplina de Química comece a ser leccionada a partir do 1º Ano para permitir mais tempo de contacto com a disciplina, principalmente os do curso de aduaneiros que no local de trabalho irão ter que identificar certos compostos químicos.
- Recomenda-se o INDE e DINEG que depois da elaboração do programa de ensino entrarem em coordenação com as editoras fornecedoras de livro escolar ao nosso país, de modo que não aconteça casos como estes onde o programa recomenda a definição de ácido e de base segundo Bronsted-Lowry mais o livro do aluno disponível da Editora Diname aparece com a definição segundo Arrhenius, o que pode complicar a compreensão do aluno.
- Recomenda-se a Direcção do ICM que apetreche a biblioteca de livros, pois mesmo o livro recomendado para este tema não existe na biblioteca da instituição.
- Tendo em consideração que a Química é uma ciência experimental o professor deve ser criativos na elaboração de material didáctico ou na utilização de material laboratorial de baixo custo na tentativa de superar a demanda associada à falta de material laboratorial convencional a nível das escolas moçambicanas pois estes materiais constituem uma alternativa para melhoria de qualidade de ensino. No ensino de Química deve – se relevar mais a utilização dos objectos reais (material laboratorial), porque tem menor grau de abstracção dos conteúdos e são indispensáveis para a produção de conhecimentos concretos aos alunos.

- Os professores de Química devem proporcionar um manual que sirva de guia de orientação para abordagem de vários temas através do método experimental.

Bibliografia

Arruda, S.M. e Laburú, C.E. (1998). Consideração sobre a função do experimento no ensino de Ciências. Editora Escrituras: São Paulo.

Barbetta, P.A. (2002). Estatística Aplicada às ciências sociais, 5ª Edição. UFSC. Camuendo, A.P.L.A. (2006). Impacto das experiências laboratoriais na aprendizagem dos alunos no ensino de Química. Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em convênio com a Universidade Pedagógica

Fernandez, C. e Marcondes, M.E.R. (2006). Concepções dos estudantes sobre ligação química. Recuperado no dia 15 de Dezembro de 2010. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/af1.pdf>

Golias, M. (1995). Manual de didáctica geral, Maputo, Universidade pedagógica

Haidt, R.C.C (2002). Curso de didáctica geral, 7ª edição, São Paulo, Editora Ática.

Haidt, R.C.C (2004). Curso de didáctica geral, 7ª edição, São Paulo, Editora Ática.

Kuleshova, T. e Machadal, S. (2002). Uso de material de fácil acesso na explicação dos fenómenos de electrólise. Diário de Moçambique, p.12.

Kuleshov, V. (2007). Metodologia de ensino da física escolar (Questões gerais). Editora Universitária, UEM.

Kuleshov, V. e Sacate, A. R. (2007). Reflexão sobre o uso do conhecimento indígena para o ensino de ciências (Física) em Moçambique. V seminário da Universidade Eduardo Mondlane. Agosto 2007. Maputo. Pp.1-10.

Kuleshova, T. (2005). Reflexão sobre o uso de método experimental na sala de aula ensino técnico e sua influência no aproveitamento pedagógico dos alunos. Proceeding SASE conference, 32nd annual meeting. Maputo. 21-23 September . Pp. 59-68.

Tecnologia educacional. Recuperado em 15 de Dezembro de 2010. Disponível em <http://amigasdoursionormal.blig.ig.com.br/>

Libaneo, J.C. (1994). Didáctica. Editora- Corts.- Magistério 2º grau. Série- Formação do professor. São Paulo. Lore, V.M. (2008). Reflexão sobre o método experimental como um dos métodos centrados aos alunos, Tese de licenciatura. Maputo, UEM- Faculdade de Ciências. Matos, J. (2010). Cartaz Didáctico. Disponível na internet via. <http://repositorio>.

ese.fpt/bitstream/handle/10000/57/Cad4-CartazJoaoMatos.pdf?sequence=1. Arquivo consultado em 20 de Dezembro de 2010.

Método e meios de ensino: categorias básicas da tecnologia educacional. Recuperado em 15 de Dezembro de 2010. Disponível em <http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev16/machado.htm>. Lisboa Portugal.

MEC, (2007). Programa definitivo de Química da 11ª classe. Maputo – Moçambique.

Meio de ensino Recuperado em 15 de Dezembro de 2010. Disponível em <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br>

Monjane, A.R.; Cocho, E. B.; Ramos, L.J.M.; Matos, E. (2008). Química no contexto-11ª Classe, Diname.

Brandy, E. James E. e Humiston, Gerard. (1986). Química geral, 2ª Edição, Rio de Janeiro, editora LTC.

Müller, S. (2005). Didáctica das ciências naturais, 1ª Edição, Maputo, Texto Editoras.

Pereira, Alda e Gonçalves, Conceição. (1996). Eu gosto de Química, 1ª Edição, Lisboa.

Nérci, I.G. (1988). Didáctica uma introdução, 2ª edição, Brasil, editora Atlas S.A.

Piletti, N e Piletti, C.(2003). História da Educação, 7ª edição, S.Paulo, editora Ática.

Ribeiro, A. C. (1999). Desenvolvimento Curricular. 8ª edição; texto editora; Lisboa- Portugal.

Silva, F.F. Experimentos Demonstrativos no Ensino de Química: Uma visão geral. Disponível na Internet via. www.annq.org/congresso. Arquivo consultado em 10 de Dezembro de 2010.

Torricelli, E. Dificuldades de Aprendizagem no ensino de Química. Disponível na Internet via: <http://www.educk.com.br/?q=node/123>. Arquivo consultado em . Arquivo consultado em 10 de Dezembro de 2010.

<http://www.4.bp.blogspot.com>, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

<http://www.mpelimited.com>, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

<http://www.stalic.howstuffworks.com>, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

<http://knol.google.com>, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

<http://www.mlouise.com>, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

Vasconcelos, D.D. Estudo das concepções dos estudantes do ensino médio sobre ligações Químicas. Disponível na internet via. <http://www.ibge.gov.br>. Arquivo consultado em 10 de

Dezembro de 2010.

<http://2bp.blogspt.com>, consultado aos 2 de Outubro de 2011

www.scielo.br, consultado aos 26 de Janeiro de 2011

<http://2bp.blogspt.com>, consultado aos 2 de Outubro de 2011

Anexos

Anexos 1:

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Química



Inquérito para alunos do 2º ano do nível básico do Instituto Comercial de Maputo

Data __/__/__

1 - Idade :13 – 16anos _____ 17 – 20 anos _____ > 20 _____

2 – Sexo: Femenino _____ Masculino _____

3 - Gostas de Química ? Sim _____ Não _____

4 - Já havias assistido uma aula em que fosse usado material didático? Já __ Nunca __

5 - O que achaste do uso de cartazes como meio didático nas aulas?

6 - Achas que conseguiste aprender alguma coisa ? Consegui _____ Não consegui _____

7 - Durante a explicação do professor, conseguias imaginar o ácido a perder o protão e a base a captar o protão? Conseguia _____ não conseguia _____

8 - Achas que se deve continuar a usar cartazes como material didático na aula de química? Deve-se continuar _____ Não se deve continuar _____

Pela sua disponibilidade para contribuir nesta pesquisa endereço os meus sinceros agradecimentos e muito obrigado.

Anexos 2:

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Química



Inquérito para Professores do Instituto Comercial de Maputo

1 - Há quanto tempo lecciona a disciplina de Química?

___ 0-5 Anos ___ 5-10 Anos ___ 10-15 Anos ___ 15-20 Anos ___ > 20 Anos

2 - Qual é o seu nível académico?

___ Médio ___ Bacharel ___ Licenciado ___ Outros

3 - É formado na área de química ?

___ Sim ___ Não

4 - Tem usado material didáctico?

___ Sempre ___ Algumas vezes ___ Nunca

5 - Tem alguma dificuldade ao leccionar o tema "ácido -base"?

Sim ___ Não ___

6 - Se sim, quais são as dificuldades?

7 - Ao leccionar o tema ácido-base, que material didáctico usa com frequência ?

- a) Módulo ___ b) Cartazes ___
c) Giz, quadro ___ d) Experiência química ___

e) Outros_____

8 - Que estratégias necessárias para tornar a aula exequível, devido à falta de recursos?

a) Criar meios didáticos

b) Esperar até que a Direcção os traga

c) Improvisar

d) Não dar aulas

e) Nenhuma delas

9 - Indique os métodos que usa com maior frequência?

a) expositivo_____

d) trabalho em grupo_____

b) elaboração conjunta_____

e) experimental_____

c) trabalho independente do aluno_____

f) actividades especiais_____

10 - A sua escola possui programa do ensino da disciplina de Química?

Sim _____ Não _____ Não sei _____

11 - A escola possui laboratório/s de química ?

Sim _____ Não _____

12 -O programa de química para se leccionar o tema ácido -base é muito extenso para o tempo disponível no ensino da disciplina.

____ Concordo ____ Discordo ____ Sem opinião

Pela sua disponibilidade para contribuir nesta pesquisa endereço os meus sinceros agradecimentos e muito obrigado.

Anexo 3:

- o Plano de lição usado na turma de controlo (C-10)

PLANO DE LIÇÃO

DISCIPLINA: Química

Classe : 2º Ano , Tempo – 45 min

Unidade temática: Compostos Inorgânicos.

Tema: Ácidos

OBJECTIVOS

Sector Cognitivo	Sector Psico - motor	Sector Afectivo
<p>O aluno deve possuir conhecimento sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos; - Propriedades físicas e - Classificação dos ácidos. 	<p>Os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir e identificar os ácidos; - Identificar as propriedades físicas dos ácidos; - Classificar os ácidos; 	<p>Os alunos devem estar convictos de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Na natureza existem ácidos e que é importante o seu estudo para a melhoria da vida.

T	F.D.	M.B.	Conteúdos	Actividades do professor	Actividades do aluno	Observações
5min	I.	E.C.	-Controlo de presenças - Fenómeno	-Faz chamada -Escreve sumário no quadro	Presta atenção à chamada e escreve o sumário no caderno	Livro de turma, quadro negro, giz
35min	M.N.	M.E.; E.C.	- Ácidos, suas definições, propriedades físicas	-Fala sobre ácidos, deixando espaço para os alunos também	-Presta atenção à exposição do professor;	-Quadro, giz,

			e classificação	falarem do que sabem à cerca do assunto.	-Fala do que sabe acerca dos ácidos; -Questiona sobre o que não entendeu.	
5min	C.	T.I.	-perguntas sobre o assunto; -TPC	-Passa o TPC no quadro e explica como proceder. - Manda alguns alunos trazerem flores de espinhosa de rosas, uvas, limão e pedaço de sabão para uma experiência de indicadores naturais.	-Copia o TPC; -Anota as recomendações.	, quadro negro, giz

QUADRO MURAL

Ácidos são todos os compostos que em solução aquosa libertam H^+ e têm um pH menor que 7.

Exemplos: HCl, HBr

Propriedades físicas dos ácidos

- São líquidos ou gases à temperatura ambiente;
- Tem sabor azedo;
- Têm baixos pontos de fusão e ebulição;
- Tornam vermelho o papel de tornasol e incolor a fenolftaleína.

Classificação dos ácidos

1 – Quanto à presença ou não de oxigénio:

a) Oxiácidos: são os que apresentam oxigénio na sua composição.

Exemplo: HNO_3 , HPO_4

b) Hidrácidos: são os que não apresentam oxigénio na sua composição.

Exemplo: HCl , HBr

T.P.C

1 -Defina o conceito ácido..

2 - Complete as seguintes reacções químicas:



3 - Trazer flores de espinhosa de rosas, uvas, limão e pedaço de sabão para uma experiência de indicadores naturais.

Anexo 4:

- o Plano de lição usado na turma de experimentação (C-13)

PLANO DE LIÇÃO

DISCIPLINA: Química

Classe : 2º Ano , Tempo – 45 min

Unidade temática: Compostos Inorgânicos.

Tema: Ácidos

OBJECTIVOS

Sector Cognitivo	Sector Psico - motor	Sector Afetivo
O aluno deve possuir conhecimento sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos; - Propriedades físicas e - Classificação dos ácidos. 	Os alunos devem ser capazes de: <ul style="list-style-type: none"> - Definir e identificar os ácidos; - Identificar as propriedades físicas dos ácidos; - Classificar os ácidos; - Manipular materiais didácticos(cartazes) tendo em conta as regras de higiene e conservação . 	Os alunos devem estar convictos de que: <ul style="list-style-type: none"> - Na natureza existem ácidos e que é importante o seu estudo para a melhoria da vida.

T	F.D.	M.B.	Conteúdos	Actividades do professor	Actividades do aluno	Observações
5min	I.	E.C.	<ul style="list-style-type: none"> -Controle de presenças - Fenómeno 	<ul style="list-style-type: none"> -Faz chamada -Escreve sumário no quadro 	Presta atenção a chamada e escreve o sumário no caderno	Livro de turma, quadro negro, giz
35min	M.N.	M.E.; E.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Ácidos, suas definições, propriedades físicas e classificação 	<ul style="list-style-type: none"> -Fala sobre ácidos, deixando espaço para os alunos também falarem do que sabem à cerca do assunto. -Mostra no cartaz o 	<ul style="list-style-type: none"> -Presta atenção à exposição do professor; -Fala do que sabe acerca dos ácidos ; 	-Quadro, giz, cartazes

				ácido a libertar H ⁺ -passa os apontamentos no quadro;	-Questiona sobre o que não entendeu.	
5min	C.	T.I.	-perguntas sobre o assunto; -TPC	-Passa o TPC no quadro e explica como proceder. - Manda alguns alunos trazerem flores de espinhosa de rosas, uvas, limão e pedaço de sabão para uma experiência com indicadores naturais.	-Copia o TPC -Anota as recomendações	, quadro negro, giz

QUADRO MURAL

Ácidos são todos os compostos que em solução aquosa libertam H⁺ e têm um pH menor que 7.

Exemplos: HCl, HBr

Propriedades físicas dos ácidos

- São líquidos ou gases à temperatura ambiente;
- Têm sabor azedo;
- Tem baixos pontos de fusão e ebulição;
- Tornam vermelho o papel de tornasol e incolor a fenolftaleína.

Classificação dos ácidos

1 – Quanto à presença ou não de oxigénio:

a) Oxiácidos: são os que apresentam oxigénio na sua composição.

Exemplo: HNO₃, HPO₄

b) Hidrácidos: são os que não apresentam oxigénio na sua composição.

Exemplo: HCl, HBr

T.P.C

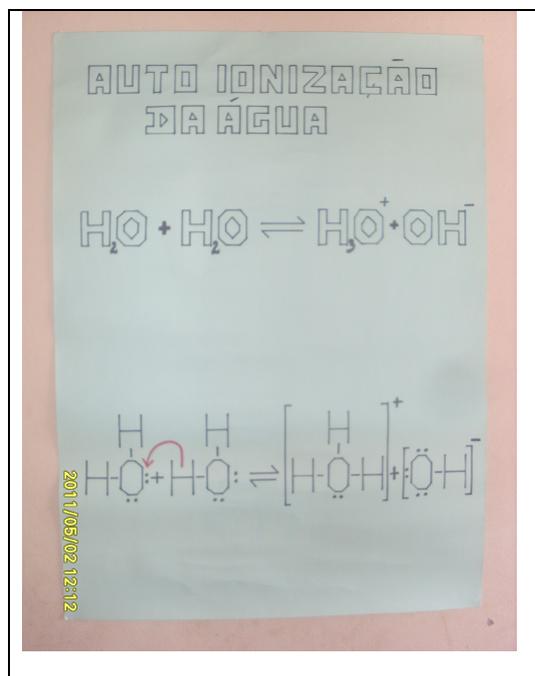
1 -Defina o conceito ácido.

2 - Complete as seguintes reacções químicas:

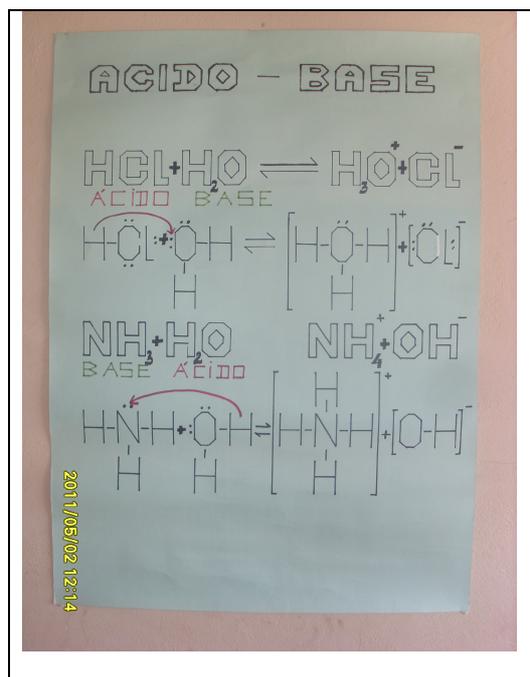


3 - Trazer flores de espinhosa de rosas, uvas, limão e pedaço de sabão para uma experiência de indicadores naturais.

Cartazes usados na turma experimental



Cartaz 1: Auto ionização da água.



Cartaz 2:Acido – Base (HCl cedendo próton)



Cartaz 3:
pH de
soluções
ácidas,
neutras e
básicas
(Pereira e
Gonçalves,
1996)

Anexo 5:

INSTITUTO COMERCIAL DE MAPUTO

Nome:.....NºT..... Classificação

2º Ano N. Básico

ACS de QUÍMICA

2010

1 – Defina o conceito ácido.

.....
.....
.....

2 – Escreva fórmulas químicas de dois ácidos.

.....

3 – Preencha a tabela com os seguintes nomes nos respectivos lugares:

- Sais de fruta, água da torneira e sumo de limão.

Solução neutra	Solução ácida	Solução básica

4 – O são hidrácidos?

.....
.....
.....

5 – Complete as seguintes reacções químicas:

a) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

b) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$

