



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE



FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA EDUCACIONAL

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema:
óxidos, propriedades físicas e químicas no ensino médio**

Autor: Adérito Elina Novele

Maputo aos 21 de Dezembro de 2011



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA EDUCACIONAL

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema:
óxidos, propriedades físicas e químicas no ensino médio**

Autor: Adérito Elina Novele

Supervisora: Prof. Doutora Tatiana Kuleshova

Co-supervisor: dr. Hermano Pinto de Sousa Pedro Malessane

Maputo aos 21 de Dezembro de 2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha Mãe Elina Novele, aos meus irmãos Óscar, Américo, Baptista, Susana, Brito e Glória, não esquecendo de toda a família Novele e a todos que directa ou indirectamente contribuíram para o sucesso dos meus estudos.

Muito Obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde e pela protecção, pois sem ele nada disto seria possível.

À minha supervisora, Prof. Doutora Tatiana Kuleshova, me faltam palavras de agradecimentos, soube de maneira sábia orientar, dar contribuições e especial atenção ao longo das minhas investigações-Muito obrigado

Não esquecendo o meu co-supervisor dr. Hermano Malessane a quem endereço meus agradecimentos pelo contributo e apoio dado!

À dr^a Natália Magaua, pela sua paciência e orientação.

A todos os meus professores, especialmente do ramo de Química Educacional, que deram um grande contributo na minha formação e finalmente a todos aqueles que de alguma forma directa ou indirecta sempre me apoiaram-meu muito obrigado.

Aos meus colegas, dr. Nevés A. Correia Mendes, dr. Hélder João, dr. Mauro Zunguza, dr. Carlos A. da Fonseca e outros colegas da turma, amigos que não foram mencionados, pela ajuda, companhia e convivência académica.

À minha mãe Elina Novele, pela educação, condições de estudo mesmo em momentos difíceis não me abandonou, sempre me apoiou, aconselhou e soube dar encorajamento na hora certa! Não deixando aparte meus irmãos, principalmente Óscar e Américo que sempre estiveram de perto dando-me amor, encorajamento, ajuda e pela confiança que em mim depositara.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro que o presente Trabalho de Licenciatura constitui resultado da minha pesquisa pessoal, excepto em locais referidos. As fontes utilizadas encontram-se referenciadas no texto e na bibliografia. É de referir que o presente trabalho de licenciatura nunca foi apresentado na sua essência para obtenção de qualquer grau académico.

O Autor

.....

(Adérito Elina Novele)

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACS	Avaliação de controle sistemático
ESG	Ensino Secundária Geral
MINED	Ministério da Educação
INDE	Instituto de desenvolvimento de educação
PE	Programa de ensino
PEQ	Programa de ensino de Química
PEA	Processo de ensino-aprendizagem
PA	Plano de aula
T_{ex}	Turma experimental
T_{con}	Turma de controlo
TE	Tecnologias Educacionais
TPC	Trabalho para casa
TC	Técnicos de contas
TA	Técnicos aduaneiros
UEM	Universidade Eduardo Mondlane

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Propriedades químicas dos óxidos (pag 6)

Tabela 2: Nomenclatura dos óxidos em função do tipo de elemento (pag 7)

Tabela 3: Quadro geral das teorias contemporâneas da educação (pag 13)

Tabela 4: Características gerais dos programas do ESG (pag 17)

Tabela 5: nomenclatura dos óxidos metálicos e ametálicos (pag 18)

Tabela 6: Exemplos de perguntas adequadas e inadequadas numa aula (pag 26)

Tabela 7: Distribuição dos alunos em turmas e cursos especializados (pag 34)

Tabela 8: Distribuição dos alunos por sexo e idade nas duas turmas (pag 37)

Tabela 9: Respostas do questionário efectuado aos alunos (pag 40)

Tabela 10: Respostas dos professores inquiridos (pag 43)

Tabela 11: Aproveitamento pedagógico da turma experimental (pag 45)

Tabela 12: Aproveitamento pedagógico da turma de controlo (pag 47)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quatro componentes das teorias da educação (pag 12)

Figura 2: óxidos básicos reagem com água e com ácidos (pag 20)

Figura 3: Função mediadora dos meios didáticos (pag 28)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados da turma experimental (pag 46)

Gráfico 2: Resultados da turma de controlo (pag 47)

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: reacção entre óxido ácido com água (pag 19)

Equação 2: reacção entre óxido ácido com bases (pag 19)

Equação 3: reacção entre óxido básico com água (pag 20)

Equação 4: peróxido de sódio com ácido sulfúrico (pag 21)

Equação 5: peróxido de sódio com água (pag 21)

Equação 6: peróxido de hidrogénio com ácido nítrico (pag 21)

Equação 7: superóxido com água (pag 21)

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Planos de aula (pag LVI)

ANEXO 2. Lista de perguntas das entrevistas para os professores e alunos (pag LXV)

ANEXO 3. Teste de diagnóstico realizado na turma de experimentação e de controlo (pag LXVIII)

Anexo4. Formulário de grelha de observações feitas na turma de experimentação e de controlo (pag LXX)

ANEXO 5. Cartazes usados na turma de experimentação
Cartazes usados na sala de aula (pag LXXII)

RESUMO

No mundo inteiro, caso particular de Moçambique a educação está em decadência, no que diz respeito ao ensino de qualidade. Uma das questões mais levantadas pela sociedade em geral é como e onde encontrar uma educação de qualidade. Ter uma sociedade bem-educada constitui ainda grande preocupação e desafio para a educação actualmente, pois envolve muitos factores tais como: recursos materiais, humanos, meios entre outros etc.

O presente trabalho enquadra-se numa das áreas de investigação do Departamento de Química, que se dedica à avaliação dos parâmetros de qualidade de ensino. Ao longo do estudo, vamos nos debruçar principalmente em torno dos meios didácticos que podem ser usados nas aulas, partindo do pressuposto de que a escolha dos mesmos tem um impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho tem como finalidade propor a aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxido, propriedades físicas e químicas no ensino médio (ensino técnico básico) na base dos métodos e dos meios didácticos apropriados, tais como elaboração dos planos de lição para professor, adaptação do programa do ESG para o ensino médio e elaboração dos meios didácticos (cartazes) e aplicação de cartazes na sala de aula. Para confirmação da eficiência da proposta, foram escolhidas duas turmas com próximo aproveitamento pedagógico na Escola Comercial de Maputo, isto é, uma turma experimental (onde se usou os cartazes e se realizaram as experiências) e uma outra turma de controlo (onde não foi usado o cartaz e não se realizou a experimentação). Para a realização deste trabalho, foram usados os seguintes métodos: qualitativo, indutivo e método experimental. Devido a metodologias usadas, os resultados obtidos dos inqueritos e entrevistas feitas aos alunos e professores, assim como os obtidos na turma experimental, são satisfatórios (com 42% dos alunos com bom aproveitamento pedagógico em comparação com a outra turma); mostram de uma forma clara que o uso das tecnologias educacionais é de extrema importância no PEA. Foram usados os métodos qualitativos, indutivo e experimental como metodologias e o estudo, feito no local, demonstrou haver uma possibilidade de uso das tecnologias educacionais propostas, contribuindo deste modo para uma educação de qualidade.

INDICE GERAL

<i>DEDICATÓRIA</i>	<i>i</i>
<i>AGRADECIMENTOS</i>	<i>ii</i>
<i>DECLARAÇÃO DE HONRA</i>	<i>iii</i>
<i>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</i>	<i>iv</i>
<i>LISTA DE TABELAS</i>	<i>v</i>
<i>LISTA DE FIGURAS</i>	<i>vi</i>
<i>LISTA DE GRÁFICOS</i>	<i>vii</i>
<i>RESUMO</i>	<i>x</i>
<i>CAPITULO 1. INTRODUÇÃO</i>	<i>1</i>
1.1 Introdução	1
1.2. Objectivos do trabalho	3
1.2.1 Objectivo geral.....	3
1.3. Problematização.....	3
1.4 Justificação da escolha do tema	4
1.5. Pergunta de pesquisa.....	5
1.6. Limites do trabalho	5
<i>CAPITULO 2. REVISÃO DA LITERATURA</i>	6
2.1 Estudo dos óxidos	6
2.1.2 Classificação dos óxidos.....	6
2.1.3 Nomenclatura dos óxidos	8
2.2 Tecnologia educacional.....	8
2.3. Metodologias de ensino.....	10
2.2.1 Tipos de metodologias e suas implicações no quotidiano escolar	11
2.3 Teorias modernas da metodologia de ensino.....	13
2.3.1. Teorias contemporâneas da educação	13

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

2.3.2. Teoria Behaviourista	14
2.3.3. Teoria construtivista de educação	16
2.4 Plano de aula	16
2.4.1 Plano de aula e sua importância	17
2.4.2 Cuidados na elaboração de plano de aula	18
2.5 Programa de ensino como documento principal de ensino e aprendizagem	18
2.5.1 Programa de ensino	18
2.5.2 Orientações metodológicas para o tema: óxido, propriedades físicas e químicas para ensino técnico básico	19
2.5.3 Análise crítica do programa do ensino secundário geral adaptado para o ensino técnico	24
2.5.4 Opção de resolução de lacunas identificadas no processo de ensino	25
2.6 Métodos de ensino	26
2.6.1 Critérios para a escolha dos métodos de ensino	26
2.6.2 Método de exposição pelo professor	26
2.6.3 Método de elaboração conjunta	27
2.7. Meios didáticos	28
2.7.1 Características gerais dos meios de ensino	29
2.7.2. Função dos meios didáticos	29
2.7.3 Critérios para a escolha dos meios didáticos	30
2.7.4 Uso do cartaz como meio didático no processo de ensino-aprendizagem	31
2.8 Critérios de efectividade dos métodos de ensino usados pelo pesquisador	31
2.8.1 O método de análise por operações	32
CAPITULO 3. METODOLOGIA DE TRABALHO	34
3.1. Metodologia de trabalho	34
3.2. Trabalho de campo	34
3.3. Localização e características da Escola Comercial de Maputo	35

3.4. População e amostra	36
3.5 Recolha dos dados	37
3.5.1 Técnicas de colecta de dados	37
3.6 Assistência das aulas.....	37
3.6.1 Observações feitas durante assistência às aulas.....	38
3.7. Experimentação pedagógica.....	39
3.8 Problemas encontrados durante o trabalho de campo.....	40
3.9 Propostas para a resolução dos problemas no ensino de Química.....	41
<i>CAPITULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</i>	<i>42</i>
4.1 Apresentação do questionário efectuado aos alunos.....	42
4.2 Análise e discussão dos resultados do inquérito aos alunos.....	43
4.3 Resultados do inquérito aos professores e sua discussão.....	44
4.4 Apresentação e discussão dos resultados do teste de diagnóstico.....	47
4.4.1 Análise dos resultados na turma experimental.....	47
4.4.2 Análise dos resultados na turma de controlo.....	48
<i>CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</i>	<i>51</i>
5.1 Conclusões.....	51
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	<i>53</i>
<i>ANEXOS.....</i>	<i>LVII</i>
<i>ANEXO 1. Planos de aula.....</i>	<i>LVIII</i>
<i>ANEXO 2. Lista de perguntas das entrevistas para os professores e alunos.....</i>	<i>LXVIII</i>
<i>ANEXO 3. Teste de diagnóstico realizado na turma de experimentação e de controlo.....</i>	<i>LXXI</i>
<i>ESCOLA COMERCIAL DE MAPUTO.....</i>	<i>LXXI</i>
<i>Anexo4. Formulário de grelha de observações feitas na turma de experimentação e de controlo</i>	<i>LXXIII</i>
<i>Formulário de grelha de observações de aulas.....</i>	<i>LXXIII</i>
<i>ANEXO 5. Cartazes usados na turma de experimentação.....</i>	<i>LXXV</i>

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

A Química, como Ciência que estuda as substâncias, suas propriedades e os processos de transformação de umas em outras, é parte integrante das Ciências Naturais, cujo desenvolvimento é caracterizado por uma relação entre a teoria e a prática. 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 fenômenos e substâncias, mostrando a sua diversidade. Acima de tudo a Química deve capacitar os alunos para a correcta utilização das teorias e leis na resolução dos problemas práticos e na explicação dos fenômenos que ocorrem na natureza (MINED, 2008). O uso regular dos meios didáticos ou de ensino, planos de aulas, assim como de outras técnicas e práticas educativas, chamadas geralmente tecnologias educacionais (TE), com vista a tornar o processo de ensino-aprendizagem (PEA) mais participativo e eficaz, é sempre uma boa escolha, visto que para além de ajudar a organizar os conteúdos, servem também como guia para o professor durante as aulas.

De acordo com algumas constações feitas durante o estágio pedagógico e com base da minha experiência profissional, pode-se afirmar que alguns professores mostram-se pouco disponíveis em tomar uma parte do seu tempo na elaboração de meios de ensino e de planos de aulas com regularidade, alegando-se de entre vários motivos, a falta de tempo para a sua elaboração, devido à sobrecarga horária e custos para os adquirir. Estas e outras razões influenciam negativamente no aproveitamento pedagógico dos alunos, comprometendo assim o PEA.

No Departamento de Química da Faculdade de Ciências da UEM foram feitas investigações didáticas, ligadas com o estudo da influência de aplicação de vários métodos e meios didáticos no processo de ensino – aprendizagem tais como: material de fácil acesso e de baixo custo para realização dos trabalhos laboratoriais dentro e fora de sala de aulas (Segredo, 2007, Lore, 2008), O uso de meios didáticos no ensino do tema ligação Química na 11ª classe (Malessane, 2009), Estudo das potencialidades de uso dos meios didáticos (cartazes e experiências com material local) na disciplina de Química no ESG, em particular no desenvolvimento do conceito reacção

química (Machalela, 2010) e identificação e descrição das dificuldades na aprendizagem de Cinética Química: o caso da 12^a classe do ESG (Laimoni, 2011). Dando continuidade a estes trabalhos, o presente trabalho propõe elaborar e usar os cartazes como material de fácil acesso, uma vez que estes encontram-se nos mercados da nossa praça. Demonstrando deste modo a eficácia dos mesmos no processo de ensino-aprendizagem de Química no nível médio.

Quando o cartaz for bem cuidado, isto é emplastado e deixado em locais seguros e secos; o professor pode usa-los em todas as turmas onde esteja programado a sua utilização e o mais vantajoso é que o professor pode usar os mesmos cartazes no ano seguinte, sem ter que precisar da compra de novos cartazes por parte da escola, fazendo deste modo o uso racional dos recursos disponíveis na escola.

Os cartazes facilitam a demonstração de esquemas e de estruturas dos compostos químicos, das etapas de ocorrência das reações químicas, o que levaria muito tempo se o professor escrevesse todos esses passos no quadro. O uso de material de fácil acesso, permite a execução de experiências com menos gastos e os alunos podem repeti-las em casa dada a facilidade de execução.

Este trabalho tem como estrutura: introdução, objetivos, problematização, justificação da escolha do tema, revisão bibliográfica, metodologia de trabalho, incluindo trabalho de campo, experimentação pedagógica, descrição da população e da amostra, análise e discussão dos resultados, avaliação a eficácia da experimentação pedagógica conforme os critérios estabelecidos, conclusões e recomendações e respectiva referência bibliográfica

1.2. Objectivos do trabalho

1.2.1 Objectivo geral

- ✓ Propor a aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas no ensino médio

1.2.2 Objectivos específicos

- ✓ Analisar o conteúdo actual na unidade didáctica óxidos com finalidade de elaboração dos meios didácticos apropriados
- ✓ Realizar experimentação pedagógica, aplicando TE
- ✓ Analisar a efectividade dos métodos aplicados.

1.3. Problematização

A Química é vista muitas das vezes como uma disciplina complicada e abstracta, visto que nas aulas “ o professor focaliza apenas as leis, factos e uso ou aplicações de fórmulas cujas finalidades são desconhecidas pelos alunos, sem a respectiva visualização dos processos que iriam permitir a aquisição e o desenvolvimento dos conhecimentos ” (Kuleshov e Sacate, 2007, citados por Malessane, 2009). O facto de “ relegar histórias no plano secundário ou mesmo, não abordagem dos aspectos da origem da ciência” (Kuleshov e Sacate, 2007, citados por Lore, 2008) nos Manuais e Livros de Química usados no processo de PEA moçambicano, esta situação acaba por não despertar o interesse no estudo de Química e os alunos limitam-se por ver esta disciplina como uma disciplina de difícil compreensão, tornando assim difícil à articulação dos conhecimentos transmitidos na sala de aula.

A maior parte das escolas moçambicanas não dispõem de laboratórios, se existem não têm reagentes ou mesmo existem só que estão fora de prazo. Outro aspecto que merece destaque é a ausência de técnicos de laboratórios, visto que muitos professores não têm conhecimentos

sólidos das técnicas usadas no laboratório;“ estes factos tornam as disciplinas de Ciências Naturais, em particular a Química complicada, estranha, sem muito interesse aos estudantes e não adaptada às condições moçambicanas ” (Kuleshov e Sacate, 2007, citados por Lore, 2008). Muitas das vezes a falta de actividades experimentais, que não dá espaço para os alunos reconciliarem a teoria e a prática, o que acaba por impossibilitar a sua aprendizagem na construção do conhecimento químico, o que resulta muitas vezes na memorização de símbolos, nomes, fórmulas, leis, teorias, equações e regras pelos alunos (Kuleshov e Sacate, 2007, citados por Malessane, 2009).

1.4 Justificação da escolha do tema

Em quase todas as disciplinas de Ciências, em particular na disciplina de Química, é notável ter um rendimento não satisfatório ou mesmo um aproveitamento abaixo do desejável pelas escolas, em particular pelo MINED. Isto deve-se a diversos factores, tais como por exemplo: falta de meios didácticos específicos, falta de aulas de tipo experimental, falta de reagentes químicos nos laboratórios ou mesmo pela ausência física dos nas escolas.

Tomando em conta todas estas questões levantadas, que contribuem para um aproveitamento não desejável em muitas instituições de ensino médio ou básico, os meios, programas e outros documentos normativos das disciplinas de Ciências, não são claros, são um pouco deficientes no que concerne à orientação dos professores durante o período das aulas. Com este trabalho pretende-se ajudar os professores da Escola Comercial de Maputo, que podem sentir dificuldades na leccionação da disciplina de Química, de que é possível ter aulas do tipo experimental, mesmo com poucos recursos disponíveis na região, podendo-se assim recorrer a outros meios alternativos da experiência do dia-a-dia do professor, como no caso do uso dos meios didácticos de fácil acesso. A criatividade do professor é de extrema importância, visto que com ela podemos elaborar e utilizar meios didácticos produzidos localmente e que são de baixo custo e de fácil acesso nas nossas aulas.

1.5. Pergunta de pesquisa

- ✓ Quando e como aplicar no ensino de Química meios didáticos propostos?

1.6. Limites do trabalho

O presente trabalho limita-se a uma abordagem sobre a proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema óxidos no que concerne às propriedades físicas, químicas e os métodos de obtenção, feita em duas turmas do nível básico com especialização de técnicos aduaneiros, na Escola Comercial de Maputo no 2º trimestre de 2010.

CAPITULO 2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estudo dos óxidos

Óxidos são todas as substâncias formados por apenas dois tipos de elementos químicos, sendo um deles o elemento químico oxigênio (Tocoli et al, 2002). Os óxidos podem ser metálicos e ametálicos, sendo que os metálicos são constituídos por um metal enquanto os ametálicos são constituídos por um ametal (Faria et al, 2001). Generalizando, podemos dizer que os óxidos têm como fórmula: X_2O_n , onde X é o elemento com a valência n (Monjane et al, 2002).

2.1.2 Classificação dos óxidos

Os óxidos são classificados em dois critérios, nomeadamente: quanto às propriedades químicas e quanto à estrutura. Quanto à estrutura, os óxidos podem ser: óxidos ácidos, também chamados por anidridos; óxidos básicos; óxidos anfotéricos; óxidos neutros ou indiferentes; óxidos salinos, mistos, compostos ou duplos; peróxidos e superóxidos, ou polióxidos (Monjane et al, 2002).

Neste trabalho, dedica-se especial atenção para a classificação dos óxidos quanto à estrutura, particularmente para os óxidos básicos, óxidos ácidos, peróxidos e os superóxidos, consoante o programa do ensino técnico para o nível básico (para a disciplina de Química). São chamados óxidos ácidos, todos os óxidos que quando reagem com a água formam ácidos e óxidos básicos são aqueles que formam bases como produtos (Monjane et al, 2002). Para mais informações veja na tabela 1 alguns exemplos destas funções químicas. Define-se como peróxidos, todos os óxidos que apresentam excesso de oxigênio em relação à valência do outro elemento enquanto os superóxidos (hiperóxidos ou mesmo polióxidos) são uma variedade dos peróxidos e onde o oxigênio se comporta como se tivesse $Nox O_4^{2-}$.

Tabela 1: Propriedades químicas dos óxidos

Propriedades químicas dos óxidos	
<p>Óxidos ácidos</p> $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	<p>Óxidos básicos</p> $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{BaO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$
Propriedades químicas dos óxidos	
<p>Peróxidos</p> $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HNO}_2 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	<p>Superóxidos</p> $2\text{NaO}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$ $\text{K}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$ $\text{K}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$

Fonte: Cesar, disponível em <http://www.profpc.com.br/%C3%B3xidos.htm>

2.1.3 Nomenclatura dos óxidos

Para os óxidos metálicos, a nomenclatura é feita do seguinte modo: começa-se pela palavra óxido seguido da preposição do nome do elemento, enquanto para os óxidos ametálicos, começa-se pela palavra óxido seguido do nome do elemento. Para indicar a quantidade de átomos de oxigénio, precede-se à palavra óxido um prefixo grego, mono (1 átomo), di (dois átomos), etc (Faria et al, 2001). Para mais informação veja a tabela 2.

Tabela 2: Nomenclatura dos óxidos em função do tipo de elemento

Óxidos metálicos	Nomenclatura dos óxidos ametálicos
Na ₂ O— óxido de sódio	CO— monóxido de carbono
CaO— óxido de cálcio	CO ₂ — dióxido de carbono
Al ₂ O ₃ — óxido de alumínio	SO ₃ — trióxido de enxofre
MgO— óxido de magnésio	N ₂ O ₅ — pentóxido de dinitrogénio

Fonte: Auto elaborado

2.2 Tecnologia educacional

A tecnologia educacional é definida como a abordagem científica com base em teorias dos sistemas. Fornece ao educador ferramentas de planeamento e desenvolvimento da tecnologia, busca para melhorar os processos de ensino-aprendizagem através da realização de objectivos educacionais e olhando para a eficácia e o significado da aprendizagem. A evolução da tecnologia educacional como uma disciplina que nasceu nos Estados Unidos da América na

década de 50 do século passado levou a diferentes abordagens ou tendências que conhecemos como mídia da educação, o ensino tecnológico de instrução programada para o desenho curricular, ou tecnologia crítica de ensino.

A tecnologia educacional é o resultado de práticas dos diferentes conceitos e teorias educacionais para resolver uma ampla gama de problemas e questões relacionadas ao ensino e aprendizagem, apoiadas às TICs (tecnologias de informação e comunicação).

As tecnologias educacionais têm diversas aplicações, dependendo das necessidades, contextos e metas a alcançar. Neste trabalho, apresenta-se uma proposta de aplicação de vários métodos didáticos, desenvolvendo assim as tecnologias educativas com finalidade de resolução de problemas e questões relacionadas ao ensino e aprendizagem.

Os recentes trabalhos de investigação, feitos no Departamento de Química da Faculdade de Ciências da UEM, em Química Educacional, mostram claramente que para a melhoria da qualidade de ensino é necessário conjugar os métodos e os meios de ensino conhecidos, desenvolver a criatividade do professor, tornando assim a aula de Química mais atractiva para o aluno, aplicando conhecimento indígena, realizar experiências com material local, elaborar cartazes para visualização dos fenómenos e diminuição do tempo para o seu desenho no quadro, aplicar as TICs em certas unidades didáticas, isto é, aplicar tecnologias educativas apropriadas.

Kusnezova L. (2000) defende que as TE apropriadas para ESG do 1º ciclo, baseam-se em:

Desenvolvimento da linguagem química;

Formação dos conceitos sobre reacção química;

Leccionação Química com certo nível da profundidade;

Levar em conta que a formação dos conhecimentos pelos alunos leva tempo.

Aconselha-se a usar os métodos reprodutivos, isto é, método expositivos, elaboração conjunta, trabalho em grupo e o método experimental.

2.3. Metodologias de ensino

Segundo Nérici (1989), a palavra método tem como sua etimologia latina, *methodos* que por sua vez, têm origem no grego, das palavras *meta* (*met=meta*) e *hodos* (*hodos=caminho*). Logo método quer dizer caminho para se chegar a um determinado lugar, didacticamente, a palavra método quer dizer caminho para se alcançar os objectivos estipulados em um planejamento de ensino, por outras palavras um caminho para se chegar a um fim. Golias (1995) define a palavra método como um conjunto de princípios, de meios, de processos, de regras de acção educativa ou pedagógica, com vista a atingir as finalidades, os objectivos, fins que ela fixa. Das definições dadas pelos autores acima citados (Nérici, 1989 e Golias, 1995), apesar de serem definições diferentes, levam-nos ao mesmo rumo, de que o método é um caminho que devemos seguir para alcançar um fim. Libâneo (1999), na sua lógica de pensamento considera método como um caminho para atingir o objectivo, ainda nesta mesma perspectiva, o autor acrescenta dizendo que os métodos compreendem uma série de acções que o professor deve realizar para planificar, organizar e realizar o processo de aquisição dos conhecimentos.

Golias (1995) vai mais além ao definir os métodos de ensino como “caminhos, procedimentos que o professor e os alunos utilizam para alcançar um objectivo educativo determinado”. Libâneo (1999) não olha para os métodos de ensino como meros caminhos, procedimentos, mas acima de tudo, como “opções do professor pelas quais se organizam as actividades de ensino e dos alunos para atingir o objectivo do trabalho docente em relação a um conteúdo específico”. Partindo deste pressuposto, destas duas definições (Golias, 1995 e Libâneo 1999), podemos considerar a definição de Libâneo sobre métodos de ensino, visto que é mais generalizada e abrangente para o estudo em causa.

A metodologia é uma tomada de decisão que o professor se propõe a assumir para conseguir que o processo de ensino-aprendizagem seja satisfatório; com essa tomada de decisão ele vai tentar alcançar os seus objectivos, as suas perspectivas em relação ao aluno (Machado, 2004).

A metodologia de ensino deve ser encarada como um meio e não como um fim, pelo que deve haver, por parte do professor disposição para alterá-la, sempre que a sua crítica sobre a mesma o sugerir e com isso não deve ficar escravizado à mesma, como se fosse algo sagrado, definitivo e

imutável. Por outras palavras pode-se dizer que a metodologia de ensino, de um modo geral deve conduzir o educando à auto-educação, à autonomia, à emancipação intelectual, isto é, deve levá-lo a andar com as suas próprias pernas e pensar com a sua própria cabeça (Nérici, 1989).

2.2.1 Tipos de metodologias e suas implicações no quotidiano escolar

De acordo com Machado (2004) existem várias metodologias de ensino usadas nas escolas, mas existem “três linhas epistemológicas mais comuns nas escolas que são: empirismo, apriorismo e interacionismo”.

Segundo Machado (2004), o método empirista considera o aluno como uma tábula rasa, uma folha em branco, onde a proposta de educação é centrada no professor, o professor fala, e os alunos ouvem, não questionam e nem opinam, são passivos, esperam que venha tudo pronto do professor. O conteúdo é desenvolvido com todos da mesma maneira, como se todos aprendessem da mesma forma e ao mesmo tempo, dando a ideia de que todos os alunos são iguais. De acordo com Moll (1996), citado por Machado (2004), neste caso o professor é visto como o controlador, aquele que monopoliza o saber e repassa a partir de uma ordem curricular, independente do contexto sócio cultural do aluno e da sua lógica de aprendizagem, a fim de que o processo de ensino e aprendizagem se desenvolve a partir da sua concepção etimológica, sem levar em consideração as questões sociais e ritmos individuais dos sujeitos envolvidos. A avaliação tem um papel chave neste processo, pois é tida como “ medida do conhecimento do aluno”, “o professor avalia se todas as informações fornecidas por ele estão completas, não importa se o aluno aprendeu ou não. Se ele não conseguiu chegar a uma média de avaliação, o aluno precisa rever os conteúdos de novo, para serem memorizados” (Machado, 2004).

Apriorismo

Nesta concepção, defende-se a ideia de que o saber está no sujeito e o meio vai fazer desabrochar o conhecimento no aluno. Moll (1996), afirma que o primado é do sujeito, ou seja as formas de conhecimento estão nele pré-determinadas. A aprendizagem é uma acção internalizada do aluno, ele que tem que deixar fluir o seu saber, pois é o centro das actividades escolares e com o seu interesse e curiosidade, vai descobrindo a sua aprendizagem. E o papel do professor é de facilitar, ele acredita que cada aluno tem a sua vivência e a sua história, então ele organiza o material da maneira que os alunos aprendem, deste modo ajudando-os a desenvolver a sua inteligência. A avaliação, nessa concepção tem o papel de auto-avaliação, pelo facto de o aluno ser o protagonista da sua aprendizagem, a avaliação é para a sua auto-avaliação, ver os seus pontos positivos e negativos, ver no que precisa melhorar (Machado, 2004).

Interacionismo

O interacionismo defende que “o conhecimento ocorre na relação entre sujeito e objecto, num processo mental. O conhecimento está na acção entre o homem (aluno) e o objecto estudado”. “O conhecimento humano é construído na relação do sujeito com a realidade. Esse processo é construído pelas interacções estabelecidas entre o sujeito e o objecto do conhecimento, portanto entre o homem e o mundo. Destas considerações, pode surgir a seguinte pergunta: Nesta visão, qual é o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem?

Sem mais demora, pode-se dizer que o papel do professor é de problematizar (ele mesmo é problematizador), problematiza situações de investigação, de descoberta que levará o aluno a interagir com o objecto e com o meio, chegando assim à construção de sua aprendizagem (Machado, 2004).

2.3 Teorias modernas da metodologia de ensino

2.3.1. Teorias contemporâneas da educação

Entende-se como teoria na educação toda e qualquer reflexão sobre educação que inclua uma análise dos problemas e das propostas de mudança (Bertand, 2001). No que concerne ao seu surgimento, as teorias pedagógicas modernas estão ligadas aos acontecimentos cruciais tais como: a reforma protestante, o iluminismo, a revolução francesa, a formação dos estados nacionais, a industrialização.

Segundo Bertand (2001), as teorias contemporâneas da educação classificam-se em: espiritualistas, personalistas, psicognitivas, tecnológicas, sociocognitivas, sociais e acadêmicas. A figura 1 mostra de forma clara, como essas teorias estão relacionadas, ao sujeito (aluno), os conteúdos (matéria, disciplina) e a sociedade (os outros, o mundo, o meio, o universo).

Neste trabalho, iremos falar basicamente sobre duas teorias; teorias tecnológicas, onde faremos se uma abordagem sobre a teoria Behaviorista e as teorias psicocognitivas, neste caso em destaque para a teoria construtivista de educação.

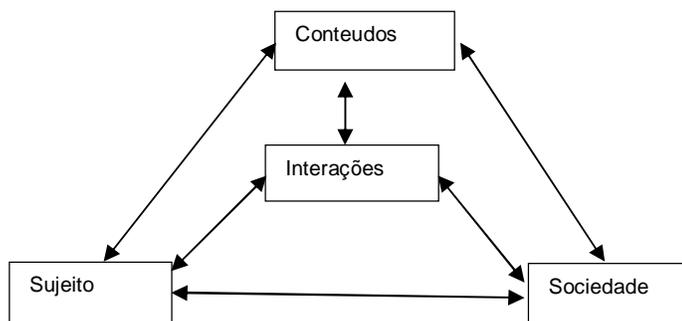


Figura 1: Quatro componentes das teorias da educação

2.3.2. Teoria Behaviourista

Teoria Behaviourista, também designada como teoria comportamentalismo, é um conjunto de teorias psicológicas (dentre elas a análise do comportamento, a psicologia objetiva) que postulam o comportamento como o mais adequado objecto de estudo da psicologia (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Behaviorismo>).

O behaviourismo é uma teoria que estuda eventos psicológicos a partir de evidências comportamentais e se apresenta como uma psicologia objectiva em oposição ao subjectivismo. O behaviourismo é uma doutrina que entende a psicologia como ciência do comportamento e não da mente. Nessa perspectiva, o comportamento é explicado sem referência a eventos mentais, pois estes podem ser traduzidos em conceitos comportamentais (<http://faculdadearapoti.com.br/site/material/uploads/BEHAVIORISMO>). Na tabela 3 está apresentado o quadro geral das teorias contemporâneas da educação.

Tabela 3: Quadro geral das teorias contemporâneas da educação

Teorias	Elementos estruturantes	Fontes
Espiritualistas	Valores espirituais inseridos na pessoa, metafísica, tao, Deus, intuição, imanência ou transcendência do cosmos.	Metafísica, filosofias orientais, mística, taoismo, budismo, filosofia eterna.
Personalistas	Crescimento da pessoa, inconsciente, afectividade, desejos, pulsões, interesse, o eu.	Psicologia humanista, personalismo, hermenêutica, psicanálise.
Psicocognitivas	Processos de aprendizagem, conhecimentos preliminares, representações espontâneas, conflitos cognitivos, perfis pedagógicos, cultura pre-	Psicologia piagetiana, psicologia cognitiva, epistemologia

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

	científica, construção do conhecimento, metacocognição.	construtivista.
Tecnológicas	Cibernética, sistemática, teoria das comunicações, behaviorismo, psicologia cognitiva.	Cibernética, sistemática, teoria das comunicações, behaviorismo, psicologia cognitiva.
Sóciocognitivas	Cultura, meio social, meio ambiente, determinantes sociais do conhecimento, interações sociais, comunidades de discentes, cognição distribuída.	Sociologia, antropologia, psicossociologia.
Sociais	Classes sociais, determinismos sociais da natureza humana, problemas ambientais e sociais, poder, libertação, mudanças sociais.	Sociologia, marxismo, ciências políticas, teoria crítica, ecologia, estudos feministas, ciências do ambiente.
Académicas	Conteúdos, matérias, disciplinas, raciocínio, intelecto, cultura ocidental, competição académica, humanidades greco-latinas, lógica, obras clássicas, espírito crítico, tradições.	Literatura clássica, filosofia, cultura geral.

(Adaptado por: Bertand, 2001)

2.3.3. Teoria construtivista de educação

O termo construtivismo é usado em meio educacional para designar uma vasta gama de pesquisas empíricas em psicologia genética que buscam elucidar o desenvolvimento progressivo de certas noções, conceitos, capacidades ou estruturas cognitivas, como as investigações de Piaget e seus colaboradores sobre o desenvolvimento das noções do tempo, espaço, causalidade, etc (De Carvalho, 2001).

O construtivismo, criado por Piaget, defende que nada está pronto, acabado e que o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força da sua acção e não sua bagagem hereditária ou no meio, pode-se afirmar que antes da acção não há consciência e, tão pouco, pensamento. Becker (1992) citado por Garcia (2009), na sua óptica, vê o construtivismo como um novo modo de ver o universo, a vida e o mundo das relações sociais, enquanto Carretero (1997), defende que o construtivismo "é a idéia que sustenta que o indivíduo, tanto nos aspectos cognitivos quanto sociais do comportamento como nos afectivos, não é um mero produto do ambiente nem um simples resultado das suas disposições internas, mas, sim, uma construção própria que se vai produzindo, dia a dia, como resultado da interação entre esses dois factores. Em consequência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas, sim, uma construção do ser humano'.

2.4 Plano de aula

Segundo Néreci (1989) citado por Dias (2008), o conceito aula tem origem grega (aulé, prática), que significa pátio real. Actualmente o termo associa-se à ideia de alunos procurando saberes e não os recebendo de outrem. Pimenta e Lima (2004) defendem que aula “ é uma célula que representa o todo da escola: o projecto político-pedagógico, o currículo, o projecto da área e planeamento de disciplina ”. Dias (2008) defende que aula é o espaço físico em que se realiza a

interacção directa entre o sujeito professor, portanto, ele próprio (praticante) e o aluno. Libâneo (2010) conclui dizendo que a aula é a forma predominante de organizar o ensino, onde haja condições e meios necessários para que os alunos assimilem activamente conhecimentos, habilidades e desenvolvam as suas capacidades cognitivas.

2.4.1 Plano de aula e sua importância

Segundo Dias (2008) o PA é um projecto de actividades, de cerca de 45-60 minutos de acordo com as normas curriculares que norteiam as diferentes escolas, enquanto Libâneo (1999) define o plano de aula como um detalhamento do plano de ensino, onde as unidades e sub-unidades (tópicos) que foram previstas em linhas gerais são agora especificadas e sistematizadas para uma situação didáctica real. A preparação de aulas é uma tarefa indispensável assim como o plano de ensino, deve resultar num documento escrito que servirá não só para orientar as acções do professor como também para possibilitar constantes revisões e aprimoramentos de ano para ano.

O PA orienta as acções do professor, possibilitando constantes revisões (Libâneo, 1999). Regula e orienta a actividade do praticante (professor), evitando desperdiços desnecessárias. Dias (2008) defende que a formulação dos objectivos é relevante para que “ o aluno retenha ou memorize a informação útil que relacione a análise, que sumarize, que seja estimulado a utilizar toda uma gama de operações cognitivas de que necessitaria no futuro e que poderá executar de acordo com a flexibilidade de pensamento que adquiriu ”. Por outro lado, Ribeiro e Ribeiro citados por Dias (2008) defendem que para além da definição de objectivos a nível do domínio cognitivo, o praticante terá também de se preocupar com a formulação dos objectivos a nível afectivo (relacionados com interesses, atitudes e a apreciação) e também ao nível psicomotor (ligado às habilidades motoras).

2.4.2 Cuidados na elaboração de plano de aula

De acordo com Libâneo (1999), na elaboração de plano de aula, deve-se levar em consideração os seguintes cuidados:

- ✓ Deve-se planificar um conjunto de aulas e não uma só aula;
- ✓ O professor deve reler os objectivos gerais da matéria e seguir uma sequência lógica dos conteúdos, conceitos, problemas e organizar a ideia central no PA.
- ✓ Deve-se considerar o nível de preparação inicial dos alunos para nova matéria.
- ✓ Deve-se fazer a previsão de tempo necessário ao mesmo tempo em que são listadas as noções, conceitos, ideias, problemas.

2.5 Programa de ensino como documento principal de ensino e aprendizagem

2.5.1 Programa de ensino

De acordo com INDE (2007), os novos programas do ESG, para além de outras componentes tais como os objectivos da classe e do ciclo e a avaliação, apresentaram um plano temático com a seguinte configuração (tabela 4):

Tabela 4: Características gerais dos programas do ESG

Unidade temática	Objectivos específicos	Conteúdos	Competências básicas	Carga horária
------------------	------------------------	-----------	----------------------	---------------

Uma das componentes que aparece no plano temático são as sugestões metodológicas, definidas como um conjunto de procedimentos metodológicos a que o professor deverá recorrer na sala de

aula, com vista a atingir o melhor desempenho das suas funções, o que se pode traduzir tanto pelo uso adequado dos meios auxiliares de ensino, a avaliação das actividades, como pelo cumprimento e com êxito, dos objectivos da aprendizagem visada (INDE, 2007).

2.5.2 Orientações metodológicas para o tema: óxido, propriedades físicas e químicas para ensino técnico básico

Para a leccionação do tema óxidos, propriedades físicas e químicas segue-se uma orientação metodológica de modo a alcançar os objectivos previstos para esta unidade temática. Uma vez que a maior parte dos alunos do ensino técnico básico não provem ensino secundário geral (da 8^a classe), mas sim da 7^a classe, sendo a primeira vez a estudar a Química como disciplina é necessário muita paciência por parte do professor em dar aquilo que são os fundamentos da química.

Definição dos óxidos

Os alunos aprendem que óxidos são todas as substâncias formadas por apenas dois tipos de elementos químicos, sendo um deles o elemento químico oxigénio (<http://www.ibge.gov.br>).

O professor ao iniciar este tema, deve explicar os alunos que existe dois tipos de óxidos, isto é: óxidos metálicos e ametálicos de modo a garantir o entendimento dos alunos. O professor pode ainda explicar e escrever no quadro a fórmula geral dos óxidos a saber: X_2O_n , onde X é o elemento com a valência n (Monjane et al, 2002).

B. Nomenclatura dos óxidos

Para os óxidos metálicos, a nomenclatura é feita de seguinte modo: começa-se pela palavra óxido seguido da preposição do nome do elemento, enquanto para os óxidos ametálicos, começa-se pela palavra óxido seguido do nome do elemento (Faria et al, 2001). Veja alguns exemplos na tabela 1.

Tabela 5: nomenclatura dos óxidos metálicos e ametálicos

Óxidos metálicos	Óxidos ametálicos
Na ₂ O - óxido de Sódio	CO ₂ dióxido de carbono
BaO - óxido de bário	SO ₂ dióxido de enxofre
CaO - óxido de cálcio	SO ₃ trióxido de enxofre
FeO - óxido de ferro (II)	Cl ₂ O monóxido de dicloro
	Cl ₂ O ₇ cloroheptóxido de dicloro
	Mn ₂ O ₇ heptóxido de dimanganês

Fonte: autoelaborado

Dos exemplos da nomenclatura dos óxidos, deve-se ter em conta aos óxidos formados por metais mais conhecidos pelos alunos (do seu quotidiano), como por exemplo: óxido de cálcio conhecido como cal viva, óxido de bário conhecido como barrita, óxido de zinco, de ferro, entre outros, que tem a ver com o dia-a-dia dos alunos, de modo a facilitar a sua compreensão.

O professor pode explicar que para nomear óxidos ametálicos, deve-se ter em conta ou indicar a quantidade de átomos de oxigénio, precede-se à palavra óxido um prefixo grego, mono (um átomo), di (dois átomos), etc (Faria et al, 2001).

CLASSIFICAÇÃO DOS ÓXIDOS

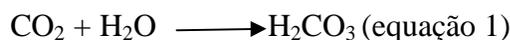
O professor inicia este tema questionando sobre o conceito óxido e revendo a nomenclatura dos óxidos metálicos e ametálicos. Com base nesta interação, introduz-se a classificação dos óxidos em óxidos normais (ácidos, básicos, anfóteros, indiferentes e duplos ou mistos); e peróxidos e superóxidos. Em seguida trata da nomenclatura e propriedades químicas dos óxidos normais, peróxidos e superóxidos (MINED, 2008).

Os óxidos são classificados em dois critérios, nomeadamente: quanto às propriedades químicas e quanto à estrutura. Quanto à estrutura, os óxidos podem ser: óxidos ácidos também chamados por anidridos; óxidos básicos; óxidos anfotéricos; óxidos neutros ou indiferentes; óxidos salinos, mistos, compostos ou duplos; peróxidos e superóxidos, ou polióxidos (Monjane et al, 2002).

Óxidos ácidos

São chamados óxidos ácidos, todos os óxidos que quando reagem com a água formam ácidos e óxidos básicos são aqueles que formam bases como produtos (Monjane et al, 2002).

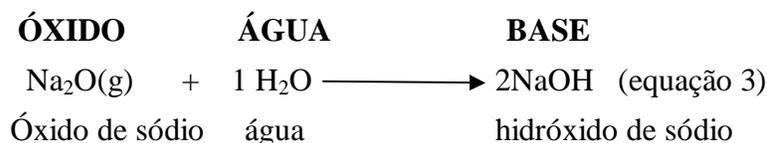
No que concerne as propriedades químicas dos óxidos ácidos, o professor pode representar no quadro as propriedades químicas óxidos através de equações químicas e explicar que o produto da reacção entre um óxido ácido com água resulta na formação dum ácido e a partir da reacção entre óxidos ácidos com bases, o produto da reacção é um sal mais água. Como por exemplo:



Óxidos básicos

São aqueles que ao reagem com água. Dão originando bases. Quando reagem com ácido dão origem a sal mais água (<http://www.ibge.gov.br>).

Quanto as propriedades químicas dos óxidos básicos, é fundamental que professor saiba usar sua criatividade para representar da melhor maneira como ocorre uma reacção entre um óxido básico e água, de modo a despertar interesse e gostos nos alunos no tema em casa, uma das formas pode ser:



Uma outra maneira que o professor pode fazer para melhor e despertar o interesse dos alunos no tema óxidos, professor pode elaborar um esquema que ilustra da melhor maneira como ocorrem as reacções com óxidos básicos com água ou mesmo com ácido (figura 2).

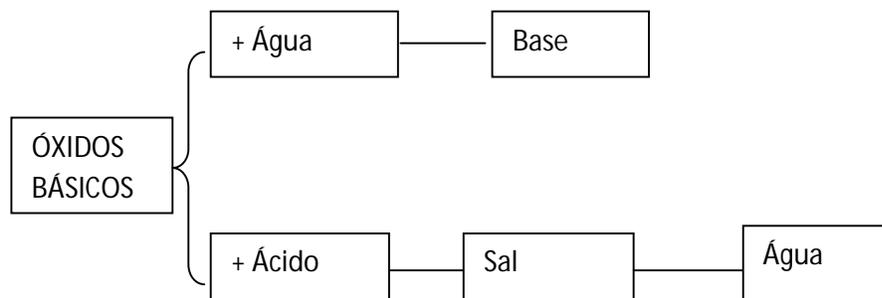


Figura 2: óxidos básicos reagem com água e com ácidos

Aqui o professor pede aos alunos para dar exemplos de alguns óxidos metálicos e ametálicos. A partir dos exemplos o professor reactiva os conhecimentos dos alunos sobre a classificação e nomenclatura dos óxidos.

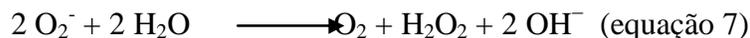
Peróxidos e superóxidos

Peróxidos são todos os óxidos que apresentam excesso de oxigénio em relação à valência do outro elemento enquanto os superóxidos (hiperóxidos ou mesmo polióxidos) são uma variedade dos peróxidos e onde o oxigénio se comporta como se tivesse Nox O_4^{2-} (Monjane et al, 2002).

Sobre as propriedades químicas dos óxidos, o professor pede alguns voluntários para escreverem as equações das reacções químicas dos óxidos metálicos e ametálicos com a água. Em seguida, o professor orienta os alunos a escreverem as equações das reacções químicas entre óxidos metálicos com ácido e óxidos ametálicos com bases, veja alguns exemplos de reacções de peróxidos com ácido e com água (MINED, 2008):



No caso dos Superóxidos, o professor pode ir mais além ao explicar que " Superóxidos é uma espécie reactiva de oxigénio e que a sua fórmula química é O_2^- e que actua normalmente como um poderoso agente oxidante, podendo ser produzido em sistemas vivos" (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Super%C3%B3xidos>).



O superóxido possui um electrão desemparelhado, tornando-o numa espécie paramagnética. É constituído por dois átomos de oxigénio, mas possui mais um electrão que a molécula de oxigénio, O_2 .

Aplicação dos óxidos

Quanto as aplicações de alguns óxidos, deve-se referir aos óxidos principais, tais como: Dióxido de carbono, Peróxido de hidrogénio, Óxido de Cálcio, Óxido Nitroso, Dióxido de Enxofre e Monóxido de Carbono. Dióxido de carbono (CO_2): O gás carbónico é encontrado nos refrigerantes e na água mineral gaseificados. O professor pode dar um acréscimo em dizer que o dióxido de carbono reage com a água fazendo com que o meio fique ácido, daí o porquê dos refrigerantes serem ácidos.

No que concerne ao peróxido de hidrogénio (H_2O_2), o professor deve alertar aos alunos do perigo ao manipular este óxido pois é um líquido incolor que pode explodir violentamente se for aquecido e, justamente por isso é utilizado na projecção de foguetes. Este composto também é conhecido como "água oxigenada", aquela usada para clarear pêlos e cabelos. A solução aquosa concentrada a 3 % de peróxido de hidrogénio é vendida em farmácias para uso anti-séptico e alvejante. Soluções com concentração superior a 30 % são utilizadas na indústria como alvejante de madeira e fibras têxteis e na propulsão de foguetes.

Sobre óxido de Cálcio (CaO), indicar a sua importante na indústria, no desenvolvimento socioeconómico do país, pois a sua produção é um indicador do nível de desenvolvimento de uma nação: pois este óxido é obtido a partir da decomposição do calcário e é usado na agricultura para diminuir a acidez do solo, não só é usado na preparação de argamassa na construção civil.

No caso de Óxido Nitroso (N_2O) – o professor explica que este óxido é também conhecido como gás hilariante e informar aos alunos dos perigos de mau uso deste óxido, porque quando inalado mesmo em pequenas quantidades provoca euforia e pode causar sérios problemas de saúde; é utilizado como anestésico.

Dióxido de Enxofre (SO_2): É usado para a obtenção de ácido sulfúrico e no branqueamento de óleos alimentícios, entre outras aplicações. É um dos principais poluentes atmosféricos; em dias húmidos, combina-se com o vapor de água da atmosfera e origina a chamada chuva ácida.

Sempre que usa-se compostos químicos ou substâncias químicas, deve-se ter uma certa precaução e seguir as normas correctas de segurança para seu usado. Monóxido de Carbono (CO), não foge a regra, é usado para obter certos produtos químicos e na metalurgia do aço. É normalmente o principal poluente da atmosfera das zonas urbanas; inalado combina com a hemoglobina das hemácias do sangue, neutralizando-as para o transporte de gás oxigénio no organismo (<http://www.mundoeducacao.com/quimica/aplicacao-dos-oxidos.htm>).

2.5.3 Análise crítica do programa do ensino secundário geral adaptado para o ensino técnico

O programa de Química de ESG, teoricamente está muito bem elaborado e bem projectado, mais na realidade concreta do dia-a-dia do professor de Química (especialmente moçambicano) tem sido o contrário, muitas vezes não se consegue cumprir na sua totalidade o que vem no PE. De um modo geral, em quase todos os temas contemplados no programa, sempre há uma experiência química por se realizar, como exemplo disso, na unidade temática 1 do PEQ de Química de 2008 para 9ª classe, no que concerne ao tema óxido, na página 17, consta uma experiência química sobre as propriedades dos óxidos metálicos; só para acrescentar no mesmo programa, na página 9, recomenda-se que sempre que for possível deve-se recorrer aos meios localmente disponíveis para a realização das experiências; esquece-se de dizer quais são esses meios; esta e outras experiências dos diversos temas existentes no programa, não têm sido realizados na prática, salvo uma ou outra e por diversos motivos, tais como por exemplo: falta de laboratórios e dos meios. Neste caso o professor fica sem saber o que fazer e opta por pegar a próxima unidade temática, sem concluir a primeira e assim por diante. Uma questão que se levanta é que até quando o nosso PEQ vai continuar propor experiências químicas que não vão de acordo com a nossa realidade concreta (Moçambicana)? É por isso mesmo que Gillespie (1976) citado por Maldaner (2003) afirma que “sempre houve uma ênfase demasiado na discussão dos princípios e a Química dos factos, aquela que constitui a actividade dos químicos ficou esquecida”. Por esta razão este autor acrescenta dizendo que ao permanecer apenas na discussão dos princípios

químicos, o estudante do nível básico ou mesmo do nível médio, assim como o estudante do curso introdutório de Química nas Universidades, não terá chance de verificar como é que esses princípios permitem explicar a Química concreta ou explicar os factos químicos vividos no quotidiano ou em sala de aula. Assim os objectivos gerais do 1º ciclo, traçados no programa de ensino de Química, que no final do ciclo os alunos devem saber, não serão atingidos na sua totalidade, como por exemplo: realizar experiências químicas e interpretar os resultados; manipular as substâncias e os instrumentos laboratoriais cumprindo com as normas de higiene e segurança; redigir os relatórios das experiências químicas (MINED, 2008).

Maldaner (2003), termina a sua lógica de pensamento, dizendo que um bom programa de ensino de uma área do conhecimento, concebido por especialistas, pode vir a tornar-se um bom programa de ensino em uma escola. Isso é perfeitamente possível, desde que o programa seja estudado, compreendido e assumido por um grupo de professores de escola. O que tem acontecido, no entanto, é considerar uma listagem de conteúdos como um programa de ensino.

2.5.4 Opção de resolução de lacunas identificadas no processo de ensino

Tomando em consideração a análise crítica feita anteriormente, a comunidade de educadores químicos (professores formados em Química, licenciados, etc), assim como professores de outras disciplinas, deviam promover encontros regulares de estudo e debates, onde teriam oportunidade de problematizar os PE aceites, assim como de outras disciplinas e discutir a educação em Química, de igual modo em outras áreas de saber, a fim de identificar as práticas inadequadas de ensino e conceitos entre outros, dando assim mais autonomia aos professores, permitindo que os mesmos criem condições para definir os fins e promover os meios. Um passo importante é a valorização do trabalho do professor, para aumentar a sua auto-estima e confiança no seu trabalho. Para isso a direcção da Escola ou mesmo o MINED devia procurar formas alternativas de reconhecer o trabalho desempenhado pelos mesmos durante o lectivo ano, como por exemplo destacar os melhores professores da escola, ou mesmo classificar os melhores professores por disciplinas, assim como os melhores alunos da Escola.

2.6 Métodos de ensino

Os métodos de ensino, de acordo com os seus aspectos externos classificam-se em método de exposição pelo professor, método de trabalho relativamente independente do aluno, método de elaboração conjunta (conversação) e método de trabalho em grupo e de acordo com os seus aspectos internos em funções didácticas e procedimentos lógicos e psicológicos de assimilação da matéria (Ribeiro, 1999).

2.6.1 Critérios para a escolha dos métodos de ensino

De acordo com Haidt (1998) citado por Chimue (2008), os critérios para escolha dos métodos de ensino são: a adequação aos objectivos propostos para o processo educacional; a natureza do conhecimento a ser reconstruído pelo aluno e o tipo de aprendizagem a realizar-se; as características dos alunos, isto é, a faixa etária, nível de maturidade e desenvolvimento mental, grau de interesse e suas expectativas da aprendizagem; as condições existentes e por último o tempo disponível.

2.6.2 Método de exposição pelo professor

Haidt (1998) citado por Chimue (2008), diz que o método expositivo consiste na apresentação oral de um tema, logicamente estruturado, enquanto Ribeiro (1999) afirma que neste método, os conhecimentos, habilidades e tarefas são apresentados, explicados ou demonstrados pelo professor. Dentre várias formas de exposição da matéria menciona-se a exposição verbal, a demonstração, a ilustração e a exemplificação. Essas formas podem ser conjugadas possibilitando o enriquecimento da aula expositiva.

Entretanto, sendo a aula expositiva um método muito difundido, em muitas escolas (em especial em Moçambique), torna-se necessário alertar sobre as principais práticas didacticamente incorrectas como por exemplo: conduzir os alunos a uma aprendizagem mecânica, fazendo-os

apenas memorizar e decorar factos, regras, definições, sem ter garantido uma sólida compreensão do assunto, entre outras.

2.6.3 Método de elaboração conjunta

A elaboração conjunta é uma forma de interacção activa entre o professor e os alunos visando a obtenção de novos conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções, bem como a fixação e consolidação de conhecimentos e convicções já adquiridos (Ribeiro, 1999). Em concordância com Ribeiro (1999), Golias (1995) afirma que a elaboração conjunta, consiste "na interacção activa entre o professor e o aluno visando a obtenção de novos conhecimentos," mas vai mais além em dizer que essa interacção activa é feita "através da elaboração de um assunto a partir de perguntas e respostas", isto é, pelo "método interrogatório", não só também por "uma troca de experiência para análise de um ponto comum". O método de elaboração conjunta aplica-se em vários momentos do desenvolvimento da unidade didáctica, seja na fase inicial da introdução e preparação para o estudo do conteúdo, seja no decorrer da fase de organização e sistematização, seja ainda na fase de fixação, consolidação e aplicação. Atabela 5 contém exemplos de perguntas adequadas e inadequadas numa aula dialogada.

Tabela 6: Exemplos de perguntas adequadas e inadequadas numa aula

Perguntas inadequadas	Perguntas adequadas
Os animais que possuem bico, penas e pés chamam-se...	Como podemos distinguir as aves dos mamíferos?
O cavalo é mamífero?	Porque uma planta germina e cresce?
As plantas precisam de água para germinarem?	Porque a cor das folhas é verde?

Fonte: auto elaborado

O professor deve sempre ter uma atitude positiva perante as respostas dos alunos. Elas podem ser incompletas, mas tem uma parte correcta; mesmo as respostas incorrectas devem ser transformadas em ponto de partida para revisões ou novas explicações, pois permitem ao professor conhecer melhor as dificuldades dos alunos (Ribeiro, 1999).

2.7. Meios didácticos

Segundo Martins (1990), citado por Malessane (2009) afirma que “ os meios didácticos são todos os meios materiais que são usados no processo de ensino-aprendizagem e que ajudam a dirigir a atenção dos alunos para o que devem assimilar”. De acordo com Libâneo (1999), os meios didácticos ou meios de ensino são todos os meios e recursos materiais utilizados pelo professor e pelos alunos para a organização e condução metódica do processo de ensino e aprendizagem. Aqui o autor acima citado (Libâneo) mostra e reconhece que quando se fala dos meios didácticos não se deve olhar só apenas no envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, mais sim acima de tudo para os dois, isto é, para os alunos e professores. Conjugando as ideias dos dois autores (Martins, 1990 e Libâneo, 1990), pode-se consolidar que os meios de ensino são meios, recursos materiais, material auxiliar, usados pelo professor assim como pelo aluno no processo de ensino e aprendizagem, que garantem que os objectivos definidos sejam alcançados com a finalidade de facilitar a aprendizagem, tornando assim mais eficaz o processo de ensino e aprendizagem.

Os meios de ensino garantem com que os objectivos definidos sejam alcançados. Os meios de ensino (meios didácticos) podem ser: cartazes, carteiras ou mesas, quadro-negro, projectar slides ou filmes, toca-disco, gravador e toca-fitas, flanelógrafo, etc. Para a disciplina de Química pode-se usar os seguintes meios de ensino: gravuras, livros didácticos, enciclopédias, dicionários, revistas científicas, recursos naturais (objectos), recursos da localidade (bibliotecas, museus, indústrias químicas etc.), excursões escolares, modelos de objectos e situações (Libâneo, 1999). Neste estudo, vamos focalizar a nossa atenção sobre o uso dos cartazes, como meios didácticos de fácil acesso.

2.7.1 Características gerais dos meios de ensino

Segundo Lopes (2008), dentre as várias características dos meios didáticos, podemos destacar as mais importantes, a saber:

- ✓ **Interactividade** – permite ao aluno ter um papel activo e proporcionando-lhe uma construção do seu aprendizado (conhecimento) em nível de sensibilização diferenciado;
- ✓ **Praticidade** – possibilita ao aluno encontrar as informações para entender qualquer ponto que não tenha compreendido;
- ✓ **Autonomia** – permite que o aluno “navegue” livremente pelo material proposto implicando estruturação própria do conhecimento.

2.7.2. Função dos meios didáticos

Segundo Karling (1991), citado por Ferreira (2007), os meios didáticos são normalmente: a comunicação, a compreensão e a estruturação da aprendizagem cognitiva. Eles têm a função importante no incentivo e no alcance dos objectivos afectivos ou seja (figura 2):

- ✓ Fazem o aluno gostar de estudar uma disciplina ou de um assunto;
- ✓ Quando o professor utiliza um cartaz para explicar algum conteúdo a compreensão é maior;
- ✓ Desperta interesse por parte do aluno e assim dá mais incentivo e a aula torna mais dinâmica;

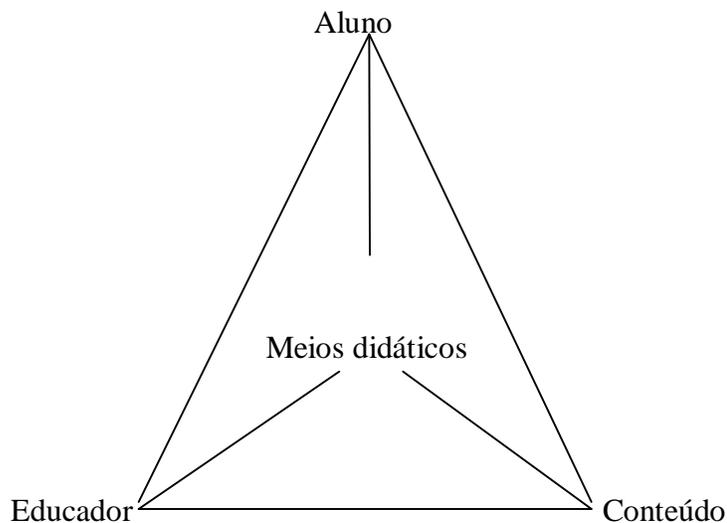


Figura 3: Função mediadora dos meios didáticos

2.7.3 Critérios para a escolha dos meios didáticos

Segundo Müller (2005), citado por Lopes (2008), pode-se levar em consideração os seguintes critérios:

- ✓ Objectivo de ensino-aprendizagem;
- ✓ Conteúdo de ensino-aprendizagem;
- ✓ Condições do local;
- ✓ Tempo da aula, tipo do aluno, número de aluno;
- ✓ Nível de desenvolvimento do pensamento do aluno;
- ✓ Comportamento e desempenho didático do professor.

2.7.4 Uso do cartaz como meio didático no processo de ensino-aprendizagem

O cartaz é um recurso visual cuja finalidade é de anunciar os mais diversos tipos de mensagens para os alunos, motivando e passando alguma informação importante que precisa ser destacada. Por meio dele, é possível deixar à vista de toda a sala, os conteúdos que já foram trabalhados, fazendo com que os alunos lembrem o que aprenderam. Os cartazes podem ter letras de vários tipos e espessuras desde que os alunos entendam a mensagem que o recurso deseja transmitir. Existem várias maneiras de confeccionar um cartaz, desde que a letra utilizada seja escolhida de forma adequada para o entendimento dos alunos, sendo simples e fácil de ler (Freitas, 2007 citado por Camargos 2011). O uso do cartaz tem uma larga vantagem pois é um material de baixo custo ao alcance de todos; pode ser obtido localmente; é simples e de fácil execução. Assim como outro meio didático, o cartaz tem uma desvantagem, quando não for bem conservado e protegido contra o sol, chuva etc, pode estragar-se facilmente em um período de tempo muito curto.

2.8 Critérios de efectividade dos métodos de ensino usados pelo pesquisador

Na execução das investigações torna-se muito importante a questão sobre os critérios (indicadores) de efectividade das novidades introduzidas pelos autores. A escolha correcta dos critérios de efectividade determina muito o sucesso do trabalho e fundamentação científica das conclusões, as quais podem ser formuladas apenas com base em dados experimentais, reflectidos em indicativos quantitativos. Quando constatado que a utilização dum método em prova aumenta a qualidade dos conhecimentos dos alunos, então este método merece a introdução no processo de ensino e aprendizagem.

Para o nosso estudo, foram usados dois critérios dos métodos de efectividade dos meios de ensino, a saber: método baseado na razão das medias aritméticas das classes experimental (X_{ex}) e de controlo (X_{com}) e o método de análise por operações (Kuleshova, 2007).

No primeiro método, faz-se o cálculo da média entre as duas turmas, usando a seguinte formula:

$$\eta = \frac{X_{ex}}{X_{com}}$$

Quando se verifica que $\eta > 1$, então considera-se que este método é eficaz. O indicativo da efectividade calculado assim não é muito seguro por duas causas. Primeiro, por que a nota é um indicador bastante condicional segundo porque pode acontecer que na qualidade da classe experimental foi escolhida uma classe cujo aproveitamento até ao início da experiência era na realidade um pouco maior ou menor que o aproveitamento na classe de controlo. Com o objectivo de dar mais ênfase ao estudo, recorreu-se ao segundo método.

2.8.1 O método de análise por operações

Solicitou-se este método por que não foi registado o tempo gasto por cada aluno na resolução das questões avaliadas no teste. Neste método usa-se o coeficiente de complementação da execução das operações; aqui soma-se qualquer actividade executada. Este indicativo calcula-se com base na análise por operações dos trabalhos cumpridos pelos alunos. Durante a correcção dos trabalhos no protocolo de análise indicam-se todas as operações, as quais devem ser cumpridas pelos alunos para que eles possam chegar ao resultado desejado (resolver um exercício, executar uma experiência, realizar uma observação etc.), sendo que elas escrevem-se em tal sequência que cada operação seguinte logicamente resolvida da anterior pode ser cumprida com a condição da execução correcta de todas as operações anteriores. Ao lado do apelido de cada aluno, escreve-se o sinal “+” naqueles lugares onde aparecem as operações cumpridas correctamente por ele. Com base nos dados do protocolo calcula-se o valor médio aritmético do coeficiente de complementação da execução das operações pela seguinte fórmula:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{nN}$$

Onde P_i é a quantidade das operações cumpridas correctamente pelo aluno, P é a quantidade das operações a serem cumpridas, n é o número de perguntas colocadas e N é a quantidade dos alunos que participaram na execução da tarefa. A partir dos valores do coeficiente P para a classe experimental (P_{ex}) e para a classe de controlo (P_{con}) calcula-se o coeficiente de efectividade dos métodos utilizados:

$$\eta = \frac{P_{ex}}{P_{con}}$$

Se depois dos cálculos, se verificar que $\eta > 1$ podemos afirmar que o critério na turma experimental é eficaz, caso contrário diz-se que o critério usado na turma de controlo é mais eficaz do usado na turma experimental (Kuleshov, 2007).

CAPITULO 3. METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1. Metodologia de trabalho

Na realização deste trabalho, foram usados os seguintes métodos: qualitativo, indutivo e método experimental como metodologias. O método qualitativo foi usado com base na descrição, análise, interpretação, compreensão, consultas de diferentes fontes bibliográficas e a busca de informações relacionados com o tema de pesquisa na Internet. O método indutivo consistiu na assistência das aulas na turma experimental e de controlo e por fim foi usado o método experimental que se baseou no ensaio dos cartazes na sala de aulas.

3.2. Trabalho de campo

O trabalho de campo foi realizado na Escola Comercial de Maputo, que teve início no dia 5 de Junho de 2010, isto é, no 2º semestre e terminou no dia 17 de Agosto do mesmo ano, onde foram assistidas 6 aulas de Química do nível básico em duas turmas (experimental e de controlo) com o objectivo de estudar a aplicabilidade dos meios didácticos; neste caso foram usados os cartazes, para ver até que ponto o uso dos mesmos como meios didácticos de aprendizagem proporcionam a assimilação dos conhecimentos por parte dos alunos, a construção dos conhecimentos transmitidos na sala e ao mesmo tempo se inteirar da situação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e no fim das assistências às aulas, fez-se o teste diagnóstico que serviu de primeira ACS (avaliação de controlo sistemático) para os alunos, cujo os resultados do mesmo serão divulgados mas adiante ao longo deste trabalho. Foram entrevistados e inquiridos professores e alunos da escola. Duma forma resumida, diria que no campo foram realizadas as seguintes actividades:

- Entrevistas aos professores e alunos da Escola;
- Entrevista ao pedagógico adjunto do nível básico da Escola;

- Inquéritos aos professores e alunos da escolar (aos alunos e professores que não tinham tempo na para responder as perguntas da entrevista);
- Uso de cartazes na turma experimental (4 cartazes);
- Assistências das aulas nas duas turmas (6 aulas);

3.3. Localização e características da Escola Comercial de Maputo

A Escola Comercial de Maputo localiza-se entre as avenidas Tomas Nduda e 24 de Julho, bem em frente do restaurante Cristal; na parte de tras encontra-se a Escola Secundária Josina Machel. A Escola Comercial e o Instituto Comercial de Maputo estão no mesmo recinto escolar. Actualmente na Escola Comercial de Maputo forma-se técnicos de contas e aduaneiros. Tem como população académica 2146, dentre os quais 112 professores e 2034 alunos. Para mais informações veja a tabela 6. No que concerne à estrutura, a escola está composta principalmente por dois edifícios (res do chão, 1º andar e 2º andar) e em cada edifício encontramos 21 salas. No primeiro edifício encontramos: secretaria; sala de espera; sala dos professores, departamentos; direcção de turmas e no segundo encontramos: biblioteca; 4 salas de aulas e uma papelaria. Para além destes dois edifícios, pode-se encontrar no recinto escolar um salão de festas, onde se podem realizar os seguintes eventos: danças; teatro; etc. Pode-se ainda encontrar no recinto um pavilhão de desportos, onde podem ser realizadas as seguintes modalidades: basquetebol; andebol; voleibol; ténis e futebol salão e por fim encontra-se um jardim.

Tabela 7: Distribuição dos alunos em turmas e cursos especializados

Especialidade		Alunos	Turmas
TC	1º Ano	247	5
	2º Ano	309	6
	3º Ano	284	5
TA	1º Ano	80	2
	2º Ano	70	2
	3º Ano	57	1

Fonte: Auto elaborado

3.4. População e amostra

A Escola Comercial de Maputo tem 2146 alunos e professores. Deste universo temos um director da escola, 2 pedagógicos, sendo um do curso diurno e outro do nocturno, 2 adjuntos pedagógicos, sendo um para cada turno, directores de turmas, delegados de disciplinas. A entrevista era composta de 12 perguntas, das quais as primeiras 10 perguntas aos professores de outras disciplinas e mas duas últimas perguntas feitas aos professores de Química em entrevistas diferentes. Foram entrevistados 8 professores da escola, dos quais 5 são de sexo masculino, com uma idade entre os 25 à 35 anos e 3 do sexo feminino, com uma idade entre os 24 aos 38 anos. Dos 110 alunos das duas turmas (61 da turma experimental e 49 da turma de controlo), so Foram inquiridos 49 alunos das duas turmas (25 da turma experimental e 24 alunos da turma de controlo); num no total das 21 turmas do nível básico, só foram avaliados cerca de 61 alunos das duas turmas. Foi feita também uma entrevista ao adjunto pedagógico da escola, para se inteirar do número total dos professores e dos alunos da escola e alguns informações adicionais que serviram como base para a compilação do relatório. Na tabela 6 esta representada a distribuição dos alunos em turmas e cursos especializados.

3.5 Recolha dos dados

3.5.1 Técnicas de colecta de dados

Para colecta dos dados foram usados os seguintes instrumentos: fontes bibliográficas relacionadas com o tema em estudo, inquéritos, entrevistas aos professores e alunos, realização do trabalho de campo, que se baseiou na elaboração de cartazes como meios didácticos, sua aplicação nas salas de aulas, assistência das aulas para ver qual é a assimilação e comportamento dos alunos na sala de aula, contactos feitos com alguns funcionários e alunos para ouvir de perto a sua sensibilidade no que concerne ao funcionamento, o cumprimento do regulamento interno da escola.

3.6 Assistência das aulas

Na unidade didáctica 4, no tema óxidos, foram assistidas aulas de Química na turma C16 (turma de controlo) e turma C11 (turma experimental), num total de 6 aulas, sendo 3 para cada turma; a primeira turma tinha 49 alunos, enquanto a segunda tinha 51 alunos; as distribuições por sexo e idade estão disponíveis na tabela 7. A assistência destas aulas tinha como objectivo primordial:

- I. Avaliar o comportamento dos alunos dentro da sala de aula.
- II. Analisar e verificar os meios didácticos usados pelo professor na sala de aula.
- III. Verificar o nível da aprendizagem e possíveis dificuldades na aprendizagem do tema óxido por parte dos alunos.
- IV. Verificar a assiduidade e pontualidade do professor
- V. Verificar os métodos de ensino usados pelo professor na sala de aula.
- VI. Verificar a gestão do tempo e a planificação das aulas por parte do professor.

3.6.1 Observações feitas durante assistência às aulas

Durante a assistência das aulas nas duas turmas, foram anotadas basicamente as seguintes observações:

1. Os alunos presentes na sala de aula estavam muito bem uniformizados e organizados em termos de materiais de estudo (cadernos, esferográficas, lápis, réguas e máquinas calculadoras), salvo um e outro.
2. Em todas as aulas o professor deu recapitulação da matéria, marcava presenças como formas de motivação dos alunose, depois disso introduzia matéria nova. Terminava a unidade didáctica, para dar início a outra.
3. O comportamento dos alunos era razoável. A presença de cartazes na turma experimental criava uma certa curiosidade nos alunos, querendo saber do que a aula ia tratar. Quando o professor dava aula usando cartazes e ao mesmo tempo explicava o conteúdo que nele estava presente, a maior parte da turma prestava atenção e contribuía activamente na aula, em comparação com os da outra turma. Os alunos sentiam-se mais a vontade para apresentar as suas dúvidas, fortificando assim a relação aluno-professor.
4. O professor usava basicamente nas suas aulas o método expositivo para a introdução da matéria nova, o método explicativo para explicar e interpretar a matéria que estava sendo dada e o método de elaboração conjunta.
5. Na turma de controlo o professor usou como meios didácticos: o quadro, giz, apagador, textos de apoio, manuais escolares enquanto na outra turma, o professor usa os mesmos meios referidos anteriormente, acrescentando modo o uso dos cartazes.
6. No final da aula, o professor sempre deu a consolidação da matéria, em forma de resumo da aula e em forma de TPCs.
7. A gestão do tempo por parte do professor é boa, visto que o mesmo conseguia dar a sua aula em 45 minutos e respeitava os intervalos da aula. Em quase todas as aulas (nas duas turmas), o professor não usava e nem apresentava o plano de aula.

Tabela 8: Distribuição dos alunos por sexo e idade nas duas turmas

Turmas		Número de alunos	Idade entre 11-14	Idade entre 14-16
Turma de controlo	Sexo masculino	31	19	12
	Sexo feminino	18	12	6
Turma de experimentação	Sexo masculino	25	16	9
	Sexo feminino	26	20	6

Fonte: Auto elaborado

3.7. Experimentação pedagógica

Uma das formas de construir o conhecimento adquirido na sala de aula é confrontar a teoria com a realidade vivida no local, neste caso usando uma experiência; o uso de experiências vai permitir ao aluno mais envolvimento na matéria, mais interesse na disciplina e vai despertar as capacidades cognitivas do aluno.

Camuendo (2006), citado por Lore (2008), afirma que “ a experiência é um meio de aquisição dos conhecimentos baseado na observação, reflexão e na identificação de fenómenos da realidade objectiva ”. É por esta razão, que Kuleshova (2007) citado por Malessane (2009), defende que “a experimentação realizada na área pedagógica e educacional, é a observação dum fenómeno pedagógico investigado nas condições criadas e mantidas pelo pesquisador. Nesta perspectiva o método experimental é um método científico de verificação de factos e fenómenos; por meio de experiências, ele engloba conclusões, depoimentos experimentalmente verificados a partir de hipóteses, realização de experiências e interpretação de dados obtidos (Kuleshova, 2007 citado por Malessane, 2009).

A experimentação pedagógica consistiu nas seguintes etapas:

1. Análise de conteúdos do programa do ESG para a unidade didáctica óxidos.
2. Selecção do material local e de fácil acesso para realização das experiências.
3. Selecção de duas turmas com próximo aproveitamento pedagógico.
4. Análise do aproveitamento pedagógico dos alunos em duas turmas (experimental e controlo) pelo uso do pós-teste.

3.8 Problemas encontrados durante o trabalho de campo

O trabalho de campo teve a duração de 11 semanas e meia no terreno, por razões de início tardio das aulas na escola, porque o director adjunto, do nível básico, quem havia de fazer a entrevista, para se integrar das estatísticas gerais da população estudantil e dos professores e de outros assuntos relacionados com trabalho, estava ausente, foi preciso esperar uma semana e meio para a respectiva entrevista. No campo, verificou-se a total ausência de laboratórios de Química e de outras disciplinas, o que de certo modo compromete a aprendizagem dos alunos. Não foi possível realizar o pré-teste, visto que quase todos os alunos vêm do ensino primário do 2º grau, isto é da 7ª classe, com excepção de alguns, para tal foi feito um teste de diagnóstico. Outro aspecto preocupante é que muitas vezes os professores durante as suas aulas usam basicamente dois métodos de ensino (expositivo e de trabalho conjunto). Durante as assistências das aulas e dos contactos tidos com os professores, notou-se pouco interesse pela planificação das aulas, a falta de actividades práticas para os alunos, insuficiência dos meios didácticos no ensino de Química, com vista a criar motivação dos alunos no gosto da disciplina.

3.9 Propostas para a resolução dos problemas no ensino de Química

Para a solução dos problemas acima identificados, um dos caminhos a ser optado, passa por valorizar o trabalho do professor a nível da sociedade em geral e por parte das entidades competentes, com vista a motivá-los e reduzir a sobrecarga dos mesmos; tudo isso para dar mais tempo à criação de meios didáticos e a elaboração de planos de aulas por parte dos professores, devia haver um certo interesse por parte do MINED ou mesmo da escola pelo ensino experimental a partir daí devia-se prever no PEQ, em especial de Química, experiências simples, que podem ser realizadas usando meios didáticos de fácil acesso que estão ao alcance de todos e que são do dia-a-dia dos professores e alunos. Deve-se também criar um espaço para a troca de experiências entre os professores de mesmas ou disciplinas diferentes.

CAPITULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e discussão dos resultados foi feita com base nos resultados das entrevistas, inquéritos aos professores e alunos, com base no teste de diagnóstico, que pode servir como ACS para os alunos das duas turmas contempladas, neste caso turma de controlo e experimentação e pelos cálculos de coeficiente de efectividade dos métodos propostos.

4.1 Apresentação do questionário efectuado aos alunos

Após a realização do questionário aos alunos, os resultados foram organizados na tabela 8. Nela estão representadas todas as perguntas feitas aos alunos e respostas em forma de percentagem dadas pelos alunos.

Tabela 9: Respostas do questionário efectuado aos alunos

Nº	Pergunta	Opção	Percentagem
1	Gostas de aprender Química?	Sim	87.18
		Não	12.82
2	Já teve alguma vez uma aula laboratorial?	Sim	15.39
		Não	84.62
3	Achas que devia ter mais aulas deste tipo?	Sim	58.97
		Não	41.03
4	Achas que o tema óxido é bastante	Sim	89.74

	teórico e abstracto?	Não	10.26
5	Já visitou alguma vez um laboratório de Química ou mesmo uma Indústria Química?	Sim	23.08
		Não	76.92
6	O professor tem usado cartazes ou outros meios de ensino, sempre que possível, com vista a facilitar a compreensão do aluno?	Sim	64.10
		Não	35.90

Fonte: Auto elaborado

4.2 Análise e discussão dos resultados do inquérito aos alunos

Das informações disponíveis na tabela 9, podemos tomar as seguintes considerações:

Pergunta 1

Esta pergunta tinha como objectivo de saber se os alunos estão interessados no estudo da Química como disciplina e a percentagem de 87,18%, indica que a maior parte dos alunos da escola gosta de aprender Química.

Perguntas 2, 3 e 5

Estas perguntas tinham como objectivo, primeiro saber se os alunos já tiveram tido alguma vez a oportunidade de conciliar a teoria e a prática, por meio de aulas do tipo experimental (quer na escola ou numa instituição que tivesse pelo menos um laboratório em funcionamento). Da tabela 8, pode-se ver que na pergunta 2, cerca de 90% dos alunos, nunca entrou num laboratório de Química ou de outra disciplina; nas perguntas 3 e 5, muitos, mesmo sem conhecerem a natureza destas aulas e nunca terem visitado um laboratório alguma vez, 59% destes estão a favor deste tipo de aulas e cerca de 77% nunca virão um laboratório e nunca visitaram.

Pergunta 4

Fez-se esta pergunta com o objectivo de saber qual era a opinião dos alunos sobre o tema óxidos, se é bastante abstracto e teórico, na tabela 8, vê-se que uma parte considerável esta de opinião que o tema óxido é bastante teórico e abstracto, isto porque talvez não observam a sua conexão na teoria e na realidade prática.

Pergunta 6

Esta pergunta tinha como objectivo fundamental, saber qual é a opinião dos alunos, se o professor tem usado meios didácticos de acesso local, com vista a melhorar a aprendizagem dos alunos e aproximadamente 64% destes, são de opinião que os professores têm usado tais meios didácticos, embora não sabendo destacar quais.

4.3 Resultados do inquérito aos professores e sua discussão

Os resultados deste inquérito estão apresentados na tabela 9, onde estão todas as respostas dadas pelos professores. Das 12 perguntas contempladas neste inquérito, as perguntas 5 e 6 foram feitas em especial aos professores de Química, visto que entendem do assunto relacionado com os laboratórios.

Tabela 10: Respostas dos professores inquiridos

Nº	Pergunta	Opções	Porcentagem
1	Qual é sua formação psico-pedagógica?	Licenciatura	37.5%
		Bacharelato	62,5%
		Outra	12,5%
2	Tem mais de dois anos de experiência no trabalho docente?	Sim	78.2%
		Não	21.8%
3	A escola tem biblioteca?	Sim	30%
		Não	70%
4	Sem tem, tem livros suficientes para um número considerado de alunos?	Sim	20%
		Não	80%
5	A escola tem laboratórios em funcionamento?	Sim	0,0%
		Não	100%
6	Se tem, existem reagentes suficientes para o número de aulas programados?	Sim	0,0%
		Não	100%
7	A relação professor-aluno é boa?	Sim	90%
		Não	10%
8	No plano temático há previsão dos meios de ensino?	Sim	10%
		Não	90%
9	O plano temático denota todas as funções	Sim	30%

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

	didáticas necessárias para uma aula?	Não	70%
10	Os meios de ensino são adequados aos conteúdos de ensino abordados?	Sim	27%
		Não	73%
11	Sempre que for necessário, o professor tem usado cartazes ou outros meios de ensino adquiridos localmente?	Sim	84%
		Não	16%
12	Na sua opinião, acha que a carga horária semanal do professor tem sido elevada do que se espera?	Sim	12%
		Não	88%

Fonte: Auto elaborado

Das informações disponibilizadas na tabela 9, pode-se afirmar que todos os professores entrevistados têm uma formação psico-pedagógica, independentemente de ser licenciado, bacharel ou mesmo possuir uma outra formação psico-pedagógica. A maior parte dos professores tem mais de dois anos de experiência no ramo educacional (78,2%), o que é bom para o processo de ensino e aprendizagem.

Muitos professores entrevistados afirmam com certeza que a escola não tem biblioteca (cerca de 70%) o que de certo modo cria um confronto com a realidade, visto que a escola tem biblioteca, só que na mesma, muitos livros estão em falta, em especial para a disciplina de Química.

Na tabela 9, foram feitas quatro perguntas de insistência sobre os meios didáticos, isto é perguntas 8, 9, 10 e 11, com o mesmo objectivo de saber se no plano temático ou mesmo se na unidade didáctica há previsão dos meios didáticos e se existem, são adequados aos conteúdos do ensino e se são usados pelos professores; neste assunto muitos professores foram unânimes em dizer que na unidade didáctica não há previsão dos meios a serem usados, portanto não se pode falar da adequação dos mesmos nos conteúdos abordados na sala de aulas (veja de novo com mais pormenor as perguntas 8, 9, 10 e 11 da tabela 9).

4.4 Apresentação e discussão dos resultados do teste de diagnóstico

Depois da correção do teste de diagnóstico, foi analisado o aproveitamento pedagógico das duas turmas de modo separado e os resultados foram agrupados (organizados) em tabelas e gráficos, que ilustram de uma forma mais abrangente aquilo que foi a assimilação da matéria pelos alunos na sala de aula. Foram organizadas no intervalo de 0 aos 5 valores, as notas obtidas pelos alunos (veja tabela 10).

4.4.1 Análise dos resultados na turma experimental

Tabela 11: Aproveitamento pedagógico da turma experimental

Notas (valores)	Nº de alunos	Porcentagem (%)
[0—5]	2	6
[5—10]	17	47
[10—15]	16	44
[15—20]	1	3
[0—20]	$\Sigma X=36$	100

Fonte: Auto elaborado

Na tabela 10 assim como no gráfico 1 pode-se ver que aproximadamente 53% dos alunos da turma tiveram notas menores que 10 valores (19 alunos) e restante 42% dos alunos avaliados tiveram notas num intervalo de 10 aos 20 valores (17 alunos), num universo de 36 alunos avaliados. Duma forma geral podemos dizer que a média de todas notas foi de 9,11.

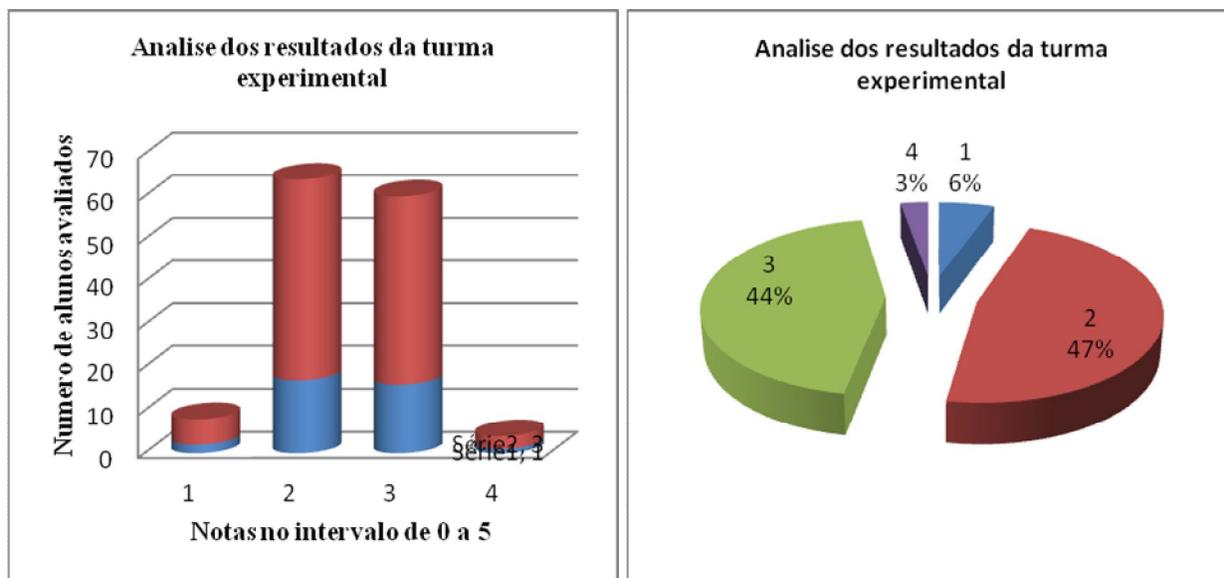


Gráfico 1: Resultados da turma experimental. (Fonte: auto elaborado)

4.4.2 Análise dos resultados na turma de controlo

Dos resultados obtidos na tabela 11, assim como do gráfico 2, podemos afirmar que dos 25 alunos avaliados, apenas 36% tiveram positivas entre 10 aos 15 valores e os restantes 64% dos alunos tiveram negativas (16 alunos).

Comparando os resultados obtidos nas duas turmas, podemos afirmar que na turma experimental quase metade dos alunos teve positivas, enquanto na outra turma apenas 36% dos alunos teve positivas e obteve-se como média de todas as notas, um valor na ordem dos 7,46, que é pequena em comparação com o da turma experimental (9,11). Como podemos ver o uso dos meios

didáticos, em especial para o nosso estudo, o uso dos cartazes, possibilitou que quase metade dos alunos avaliados na T_{ex} tivessem notas positivas em comparação com a T_{con} . Desta análise podemos afirmar que o uso dos meios didáticos influencia no aproveitamento pedagógico dos alunos, despertando a atenção e curiosidade dos mesmos.

Tabela 12: Aproveitamento pedagógico da turma de controlo

Notas (valores)	Nº de alunos	Percentagem (%)
[0—5]	6	24
[5—10]	10	40
[10—15]	9	36
[15—20]	0.0	0.0
[0—20]	$\Sigma X=25$	100

Fonte: Auto elaborado

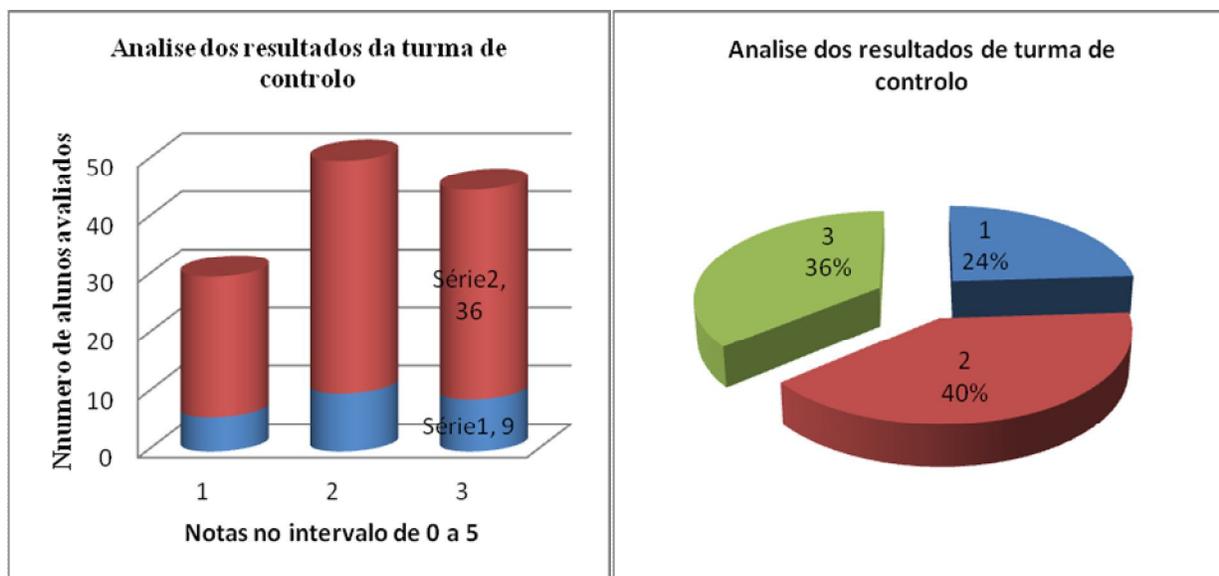


Grafico 2: Resultados da turma de controlo. (Fonte: auto elaborado)

Para termos uma posição clara do aproveitamento nas duas turmas, pode-se fazer a análise baseando-se no método baseado na razão das médias aritméticas e no método de análise por operações conforme descrito no capítulo 2, concretamente nos itens 2.8 e 2.8.1; obtém-se que $\eta=1.22$, isto é $\eta > 1$ e quando isto acontece diz-se que o critério usado na T_{ex} é eficaz em comparação com o usado na T_{con} e portanto merece ser introduzido no processo de ensino e aprendizagem. O mesmo podemos observar quando aplicamos o método de análise por operações nas mesmas turmas, onde encontramos que $P_{ex}=10.25$ e $P_{con}=8.76$; quando calculamos o valor de η encontramos 1.17, portanto este valor é maior que 1, deste modo vem a confirmar que os métodos usados na turma experimental são mesmo eficazes.

CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

A partir do estudo, pode-se tirar as seguintes conclusões:

No trabalho foi feita uma proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxido, propriedades físicas e químicas no ensino técnico médio na base de elaboração e aplicação dos cartazes, utilização de programa actual de ESG adaptado para o ensino técnico básico. A análise da efectividade dos métodos aplicados, feita na base de uso de vários critérios de avaliação, demonstrou a eficacia das tecnologias educacionais propostas. Com base no resultado obtido no estudo em causa, verificou-se que $\eta > 1$, por tantas as TEs usadas na turma experimental são eficazes quando comparadas com os resultados obtidos na turma de controlo, por tanto merecem serem introduzidas no processo de ensino-aprendizagem. Pois podem garantir bons resultados no aproveitamento pedagógico dos alunos, tornando desde modo mais participativo e eficaz o processo de ensino e aprendizagem.

Foram elaborados 4 planos de aula de acordo com as aulas assistidas na escola comercial de Maputo.

Foram feitas as orientações metodológicas para o tema óxidos, propriedades físicas e químicas no ensino técnico.

Foi feita a experimentação pedagógica com a aplicação das tecnologias educacionais propostas, em duas turmas com aproveitamento pedagógico aproximado do trimestre anterior (turma experimental e turma de controlo).

A partir da análise do conteúdo actual na unidade didáctica óxidos, foi elaborado o cartaz como meio didáctico de fácil acesso que pode ser usado numa sala de aulas.

5.2 Recomendações

A partir do estudo feito, dá-se as seguintes recomendações:

- ✓ Aos professores de Química, sabendo que a sua disciplina é de natureza experimental, devem elaborar e incentivar o uso das tecnologias educacionais baseadas na aplicação dos meios didáticos de fácil acesso na escola como forma de criar oportunidades para que os alunos possam explorar e reconstruir os conceitos já conhecidos.
- ✓ Constatada a importância do uso regular de planos de aula em orientar as actividades do professor e dos métodos de ensino, recomenda-se aos professores procurarem formas de alternar e conjugar os métodos expositivos e de elaboração conjunta com outros métodos de ensino conhecidos e devem elaborar os planos de aula, não só de uma aula mas assim de um conjunto delas, para dar mais tempo a outras actividades extra curriculares.
- ✓ Constatada a ausência de laboratórios em muitas das escolas do nosso país, o MINED devia trabalhar em parceria com algumas empresas ou mesmo com algumas instituições de ensino que dispõem de laboratórios em funcionamento no sentido de permitir visitas de grupos organizados de alunos e professores à empresa, instituição por forma a dar oportunidades aos alunos e professores de viverem na prática a teoria dada na sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bertand, Yves (2001). *Teorias contemporâneas da educação*. 2ª Edição. Horizontes editora. Lisboa
2. Camargos, Aleciane et al. *recursos materiais didáticos*. Disponível em http://www.catolicaonline.com.br/semanapedagogia/trabalhos_completos/recursos%20materiais%20did%C3%81ticos.pdf. acessado no dia 23/08/011
3. Carretero, Mário (1997). *Construir e Ensinar as Ciências Sociais*. Artmed. São Paulo
4. Cesar, Paulo. *Portal de estudos de Química*. Disponível em <http://www.profpc.com.br/%C3%B3xidos.htm>. acessado no dia 01/11/2011
5. Chimue (2008). *Métodos didáticos aplicados no ensino de Química no 2º ciclo de Ensino Secundário Geral*. Trabalho de licenciatura- U E M
6. Carvalho, José S.F (2001). *Construtivismo uma pedagogia esquecida de escola*. Editora Artmed. Porto Alegre
7. Dias, Hildizina N. (2008). *Manual de práticas pedagógicas*. Editora Educar. Maputo. UP
8. Faria, Manuela, Riquixo, Carlos; Tocoli, Felismino (2001). *Química 8ª classe*. Diname. Maputo
9. Ferreira, Sheila M (2007). *Os recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem- estudo do caso da Escola Secundária de Cónego Jacinto*. Tese de Bacharelato em ciências de Educação-Universidade de Jean Piaget de C. Verde, disponível em <http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/bitstream/123456789/142/1/Sheila%20Ferreira.pdf>. a cessado no dia 23/08/011
10. Garcia, Cátia Adriane (2009). *Teorias construtivistas*. Centro Universitário Leonardo da Vinci-uniasselvi. Disponível em www.servi.adm.br/cpainel/download_arquivo.php?id=94, acessado no dia 05.11.2010
11. Gollias, Manuel J (1995). *Manual de Didáctica Geral*. Universidade pedagógica. Maputo.

12. Haidt, Roberty C (1998). *Curso de didáctica geral*. 5ª edição. Editora Ática. S Paulo
13. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Behaviorismo>. Acessado no dia 04.11.2010
14. <http://faculdadearapoti.com.br/site/material/uploads/BEHAVIORISMO>. A cessado no dia 15.11.2010
15. INDE (2007). *Plano curricular do ensino Secundário geral*
16. Kusnezova L. (2000). *Novas tecnologias de ensino em Química na 9 classe*. Editora MIR. Moscovo
17. Kuleshova, Valery (2007). *Metodologia de ensino da física escolar*. Maputo. UEM
18. Laimoni, Ivan V. (2011). *Identificação e descrição das dificuldades na aprendizagem de Cinética Químicas: o caso da 12ª classe do ESG*. Trabalho de licenciatura. U.E.M - Departamento de Química
19. Libâneo, José C (1999). *Didáctica*. Cortez Editora. São Paulo
20. Libâneo, José C (2010). *As teorias pedagógicas modernas resignificadas pelo debate contemporâneo na educação*; disponível em http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/martim/profes_form/teoria_debatecontempo.pdf, a cessado no dia 25.10.2010
21. <http://www.mundoeducacao.com/quimica/aplicacao-dos-oxidos.htm>, acessado no dia 15 de Novembro de 2010.
22. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Super%C3%B3xidos>, acessado no dia 10 de Novembro de 2010.
23. Lopes, José L (2008). *Reflexão sobre os meios didáticos actualmente utilizados no ensino de Química*. Maputo. Trabalho de Licenciatura-UEM
24. Lore, Mario (2008). *Estudo de aplicação de método experimental como um dos métodos centrados aos alunos*. Tese de Licenciatura. Maputo. UEM-Faculdade de Ciências
25. Lore, Virgílio M (2008). *Reflexão sobre o método experimental como um dos métodos centrado nos alunos*. Maputo, Trabalho de Licenciatura-UEM

26. Machado, Pinheiro J (2004). *Alfabetização: um estudo metodológico*. Disponível em <http://www.urcamp.tche.br/redepp/monografias%20para%20site/ANGELIZE.pdf>. a cessada no dia 22.10.2010
27. Machalela, Fernando A. (2010) *Estudo das potencialidades de uso dos meios didáticos (cartazes e experiências com material local) na disciplina de Química no ESG, em particular no desenvolvimento do conceito reação química*. Trabalho de licenciatura. U.E.M - Departamento de Química
28. Malessane, Hermano P (2009). *O uso de meios didáticos no ensino do tema ligação Química na 11ª classe. Tese de Licenciatura*. Maputo. UEM-Faculdade de Ciência
29. Maldaner, Otávio A. (2003). *A formação inicial e continuada de Professores de Química*. 2ª Edição Revisada. Editora unijuí. Lisboa
30. MINED (2008). *Programa Intermédio de Química da 8ª classe*. Maputo
31. MINED (2008). *Programa Intermédio de Química da 9ª classe*. Maputo
32. MINED (2008). *Programa Intermédio de Química da 11ª classe*. Maputo
33. Monjane, António A.R;Cocho, Estêvão; Ramos, Luís J. M e Matos, Elias N. (2002). *Química no contexto 11ª classe*. Diname. Maputo
34. Moll, Jaqueline (1996). *Alfabetização possível: reinventando o ensinar e o aprender*. Mediação. Porto Alegre
35. Nérici, I. G. (1989). *Didáctica: uma introdução*. 2ª Edição. Editora Atlas. São Paulo
36. Pimenta, Salma G. e Lima, Maria S. (2004). *Estágio e docência*. Cortez Editora. São Paulo
37. Tocoli, Felismino; Faria, Manuela; Riquixo, Carlos (2002). *Química 9ª classe*. Editora Escolar. Maputo
38. Ribeiro, A.C. (1999). *Desenvolvimento Curricular*. 8ª Edição. Texto editora. Lisboa

39. 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 05 de Dezembro de 2010.
40. Valadades, J. e Pereira, D. (1981). *Didáctica de Física e Química*. Universidade Aberta editora. Volume 1. Lisboa
41. Segredo A. E (2007). *Estudo da aplicabilidade de método experimental dentro e for de aula*. Trabalho de licenciatura, U.E.M - Departamento de Química

ANEXOS

ANEXO 1. Planos de aula

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

Escola Comercial de Maputo

I ano nível básico

Turmas C11 e C16

Nome da supervisora: Prof. Doutora Tatiana Kuleshova

Nome do Co-supervisor: dr. Hermano Pinto de Sousa Pedro Malessane

Nome do professor estagiário: Adérito Elina Novele

Disciplina: Química

Tema: Óxidos: conceito, classificação quanto à estrutura

Maputo aos 5 de Junho de 2011

PLANO TEMÁTICO-1 DA DISCIPLINA DE QUÍMICA

I ANO NÍVEL BÁSICO, 2º TRIMESTRE 2010

UNIDADE TEMÁTICA 1: CLASSES DOS COMPOSTOS INORGÂNICOS

TEMA: ÓXIDOS: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ESTRUTURA

Objectivos		
ÂMBITO COGNITIVO	ÂMBITO PSICOMOTOR	ÂMBITO AFECTIVO
Ao terminar o estudo deste tema, os alunos devem possuir conhecimentos sobre: ___ A definição dos óxidos ___ Composição dos óxidos ___ Classificação dos óxidos em metálicos e em ametálicos. ___ descrição das propriedades químicas dos óxidos. ___ Nomenclatura dos óxidos metálicos e ametálicos	Ao terminar o estudo deste tema, os alunos devem ser capazes de: ___ definir os óxidos e conhecer a sua composição ___ classificar os óxidos em metálicos e em ametálicos. ___ Descrever as propriedades químicas dos óxidos (Propriedades comuns; Reacções com água). ___ Escrever e interpretar as equações químicas iónicas e moleculares que representam as reacções entre substâncias inorgânicas,	Ao terminar o estudo deste tema, os alunos devem estarem convictos de que: ___ Os óxidos são classificados em dois critérios: quanto às propriedades químicas e quanto à estrutura. ___ Quanto à estrutura os óxidos podem ser ácidos; básicos; óxidos anfotéricos e óxidos neutros. ___ As propriedades químicas dos óxidos são reacção com água, com ácidos e com bases. ___ Escrever e interpretar as equações químicas iónicas e moleculares

Plano de aula nº 1

Tema: Óxidos: conceito, classificação quanto à estrutura

Objectivos: o aluno deve ser capaz de:

Tempo	Função didáctica	Método básico	Conteúdos	Actividades		Observações
				Professor	Aluno	
5´	Introdução e motivação	Expositivo e de elaboração conjunta	Classe dos compostos inorgânicos Óxidos: conceito, composição e classificação quanto à estrutura	Escreve o sumário, saúda os alunos e controla a assiduidade, cria um diálogo através de perguntas. Pede voluntários para fazerem resumo da aula passada Faz um breve resumo sobre a aula passada	Saúda o professor Passa o sumário e presta atenção e responde a chamada Voluntários levantam-se e fazem o resumo da aula passada Prestam atenção a explicação do professor	Livro de turma, quadro, giz e apagador
20´	Matéria nova	Método expositivo e método explicativo	Classe dos compostos inorgânicos Óxidos: conceito, composição e classificação quanto à estrutura	Dida os apontamentos e explica	Escreve os apontamentos no caderno e prestam atenção a explicação do professor	Plano de aula, quadro, giz e apagador

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

15´	Consolidação e sistematização	M. trabalho conjunto	Exercícios de aplicação	Dita e escreve os exercícios de aplicação no quadro Pede alguns voluntários para resolver os exercícios Verifica os cadernos dos alunos Dá respostas correctas	Escreve os exercícios de aplicação no caderno Os voluntários vão ao quadro e os restantes resolvem os exercícios nos cadernos Passa a resposta correcta	Plano de aula, quadro, giz e apagador
5´	Consolidação e sistematização	Método expositivo	T.P.C	Dida o T.P.C	Escreve o T.P.C no caderno	Plano de aula

Plano de aula nº 2

Tema: Propriedades químicas Propriedades comuns; Reacções com água

Objectivos: o aluno deve ser capaz de:

Tempo	Função didáctica	Método Básico	Conteúdo	Actividades		Observações
				Professor	Aluno	
5´	Matéria nova	Expositivo e de elaboração conjunta	Propriedades químicas (Propriedades comuns; Reacções com água)	Passa o sumário no quadro e faz a chamada	Responde e presta atenção a chamada	Livro de turma, quadro, giz, plano de aula e apagador
15´	Consolidação e sistematização	Elaboração conjunta	Resolução do T.P.C	Controla e manda 2 ou 3 alunos ao quadro para apresentar as respostas do T.P.C	Resolve T.P.C e presta atenção ao quadro Corrige os trabalhos e passa no caderno a resposta correcta	Quadro, giz, plano de aula e apagador
20´	Matéria nova	Expositivo e de elaboração conjunta	Propriedades químicas (Propriedades comuns; Reacções com água)	Dita os apontamentos e explica Faz o ensaio de cartazes (*) contendo alguns exemplos de propriedades químicas	Escreve os apontamentos e passa os exemplos de algumas reacções dos cartazes no caderno e presta atenção a	Quadro, giz, apagador, plano de aula e cartaz

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

				dos óxidos no quadro	explicação	
5´	Consolidação	Elaboração conjunta	T.P.C para aula seguinte	Faz perguntas sobre as propriedades químicas dos óxidos e pergunta por dúvidas Dá T.P.C	Responde as perguntas do professor e apresenta as dúvidas	Quadro, giz, plano de aula e apagador e cartaz

Plano de aula nº 3

Tema: Correção do TPC, nomenclatura dos óxidos

Objectivos: o aluno deve ser capaz de:

Tempo	Função didáctica	Método básico	Conteúdo	Actividades		Observações
				Professor	Aluno	
10´	Introdução e motivação	T. Individual de aluno e método explicativo	Correcção do TPC Nomenclatura dos óxidos	Escreve o sumário no quadro, saúda os alunos, controla a assiduidade, faz chamada e Controla a mesma Pede alguns voluntários para resolverem TPC no quadro Resolve os exercícios difíceis no quadro e pergunta sobre dúvidas Responde as dúvidas	Passa o sumário e Presta atenção a chamada Os voluntários resolvem o TPC no quadro e os restantes prestam atenção ao quadro, transcrevem e passam a correcção para os cadernos Apresenta dúvidas Presta atenção a explicação do professor	Livro de turma, quadro, giz, plano de aula e apagador
20´		Expositivo	Nomenclatura dos	Pergunta se há algum aluno que saiba ou tenha ouvido falar	Alguns voluntários levantam-se e expõem suas ideias e os outros	Plano de aula, quadro, giz,

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

	Matéria nova	e de elaboração conjunta	óxidos	sobre a nomenclatura dos óxidos (caso exista) e dá oportunidade para tais apresentarem as suas ideias; Dita ou passa os apontamentos no quadro Explica a matéria aos alunos Ensaia os cartazes no quadro	ficam atentos Regista aos pontos chaves e transcreve os apontamentos para o caderno e presta atenção a explicação do professor	apagador e cartaz
10´	Consolidação	T. Individual de aluno Elaboração conjunta	Exercícios de aplicação	Escreve os exercícios no quadro e verifica se os alunos estão ou não a transcrever	Resolve os exercícios e discute uns com os outros sobre os exercícios em causa entre eles	Quadro, giz, plano de aula e apagador
5´	Consolidação	Elaboração conjunta	Resolução de exercícios	Resolve exercícios difíceis no quadro	Resolve exercícios no quadro; transcreve a solução correcta feita pelo professor ou pelo colega	Quadro, giz. Plano de aula e apagador

Plano de aula nº 4

Tema: realização da II ASC de Química

Objectivos: o aluno deve ser capaz de:

Tempo	Função didáctica	Método base	Conteúdo	Actividade		Observações
				Professor	Aluno	
5´	Motivação	Expositivo e de elaboração conjunta	Realização da II ASC de química	Faz a chamada, controla as presenças Distribui os testes e pergunta aos alunos se há algo que não se percebe no teste	Respondem a chamada Recebe o teste e apresenta pergunta ao professor sobre algo não esclarecido no teste	Livro de turma, quadro, giz e apagador
40´		T. Individual de aluno		Controla o teste	Resolvem as perguntas do teste em falhas de exercícios	Quadro, giz, apagador, plano de aula e livro de turma

(*) os exemplos dos cartazes são no Anexo 5

ANEXO 2. Lista de perguntas das entrevistas para os professores e alunos

I. Entrevista feita aos professores

Pergunta 1. Qual é sua formação psico-pedagógica?

sim Não

Em caso de sim, selecciona o nível de formação psico-pedagógica correspondente

Licenciatura Bacharel Outra

Pergunta 2. Têm mais de dois anos de experiência no trabalho docente?

Sim Não

Pergunta 3. A Escola tem Biblioteca?

Sim Não

Em caso de sim, responda a pergunta que se segue

Pergunta 4. Tem livros suficientes para um número considerado de alunos?

Sim Não

Pergunta 5. A relação professor-aluno é boa?

Sim Não

Pergunta 6. No plano temático há previsão dos meios de ensinos?

Sim Não

Em caso de sim, responda as perguntas 7 e 8

Pergunta 7. Os meios de ensinos são adequados aos conteúdos de ensino abordados?

Sim Não

Pergunta 8. Sempre que for necessário, em suas aulas, tem usado cartes ou outros meios de

ensino adquiridos localmente?

Sim

Não

Pergunta 9. O plano temático denota todas as funções didáticas necessárias para uma aula?

Sim

Não

Pergunta 10. Na sua opinião, acha que a carga horária semanal do professor (a) tem sido elevada do que se espera?

Sim

Não

II Entrevista efetuada aos professores de química

Na entrevista feita aos professores, foram acrescentados mais duas perguntas especialmente aos professores de Química, visto que intendem materias deste genero.

Pergunta1. A escola tem Laboratórios em funcionamento?

sim

Não

Em caso de afirmativo, responde a pergunte que se segue

Pergunta 2. Existem reagentes suficientes para o número de aulas programadas?

sim

Não

III Entrevista efetuada aos alunos

Pergunta 1. Gostas de aprender Química?

sim

Não

Pergunta 2. Já teve alguma vez uma aula laboratorial?

sim

Não

Em caso afirmativo, responda a pergunta que se segue

Pergunta 3. Achas que devia ter mais aulas deste tipo?

sim

Não

Pergunta 4. Já visitou alguma vez um laboratório de Química ou mesmo uma Instituição, fabrica, que dispõem de laboratórios de Química?

sim

Não

Pergunta 5. Achas que o tema oxido é bastante teórico e abstracto?

sim

Não

Pergunta 6. O professor tem usado cartazes ou outros meios de ensino, sempre que possível, com vista a facilitar a compreensão do aluno?

sim

Não

IV. Guião de entrevista do adjunto pedagógico

1. Quantos alunos e professores têm a escola?

2. Quantos professores lecionam o nível básico e médio?

3. Quais são os cursos ministrados por esta instituição de ensino?

4. Organograma da escola?

ANEXO 3. Teste de diagnóstico realizado na turma de experimentação e de controlo

ESCOLA COMERCIAL DE MAPUTO

TÉCNICOS ADUANEIROS

NÍVEL BÁSICO, 1º ANO

Classificação

.....

Curso diurno

1ª ACS de Química

2º semestre

Nome do aluno:.....

Nº/Turma.....

Leia atentamente as perguntas e responda com claresa as questões colocadas

1. Define óxidos?

.....
.....

2. Qual é a diferença entre óxidos metálicos e ametálicos?

.....
.....

3. Dê três exemplos de óxidos e sua respectiva nomenclatura

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

4. Das várias propriedades químicas dos óxidos por te aprendido, dê dois exemplos das tais propriedades.

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

5. Dê a respectiva classificação dos óxidos.

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

6. Várias substâncias indicadas abaixo, marque com x aqueles que são óxidos.

i. () H_2O () HCl () H_2SO_4 () BaO () Na_2SO_4 () $\text{Ba}(\text{OH})_2$ () Al_2O_3

Anexo4. Formulário de grelha de observações feitas na turma de experimentação e de controlo

Formulário de grelha de observações de aulas

Identificação:

Nome da escola:-----

Localização:-----

Nome do estagiário:-----

Orientador:-----

Data:---/---/---

Horas:-----

Ano:-----

Turma:-----

Duração da aula-----

Tema/assunto da aula:-----

Objectivo da aula-----

Principais aspectos a serem observados	Classificação		
I. Aspectos gerais	SB	S	NS
Higiene			
Ventilação e iluminação			
Comportamento dos alunos na sala de aula			

Proposta de aplicação das tecnologias educacionais no desenvolvimento do tema: óxidos, propriedades físicas e químicas

Assiduidade e pontualidade do professor			
II-Competências			
Adequação e eficácia de motivação inicial dos alunos			
Recapitulação da aula anterior			
Planificação da aula			
Sequência lógica dos conteúdos			
Domínio da matéria/gestão do tempo			
III-Utilização dos meios didácticos			
Livros			
Textos de apoio			
Quadros			
Cartazes			
Manuais			
Retroprojectores			
TV/vídeos			
Outros			

Fonte: auto elaborado

Observações

ANEXO 5. Cartazes usados na turma de experimentação

Cartazes usados na sala de aula

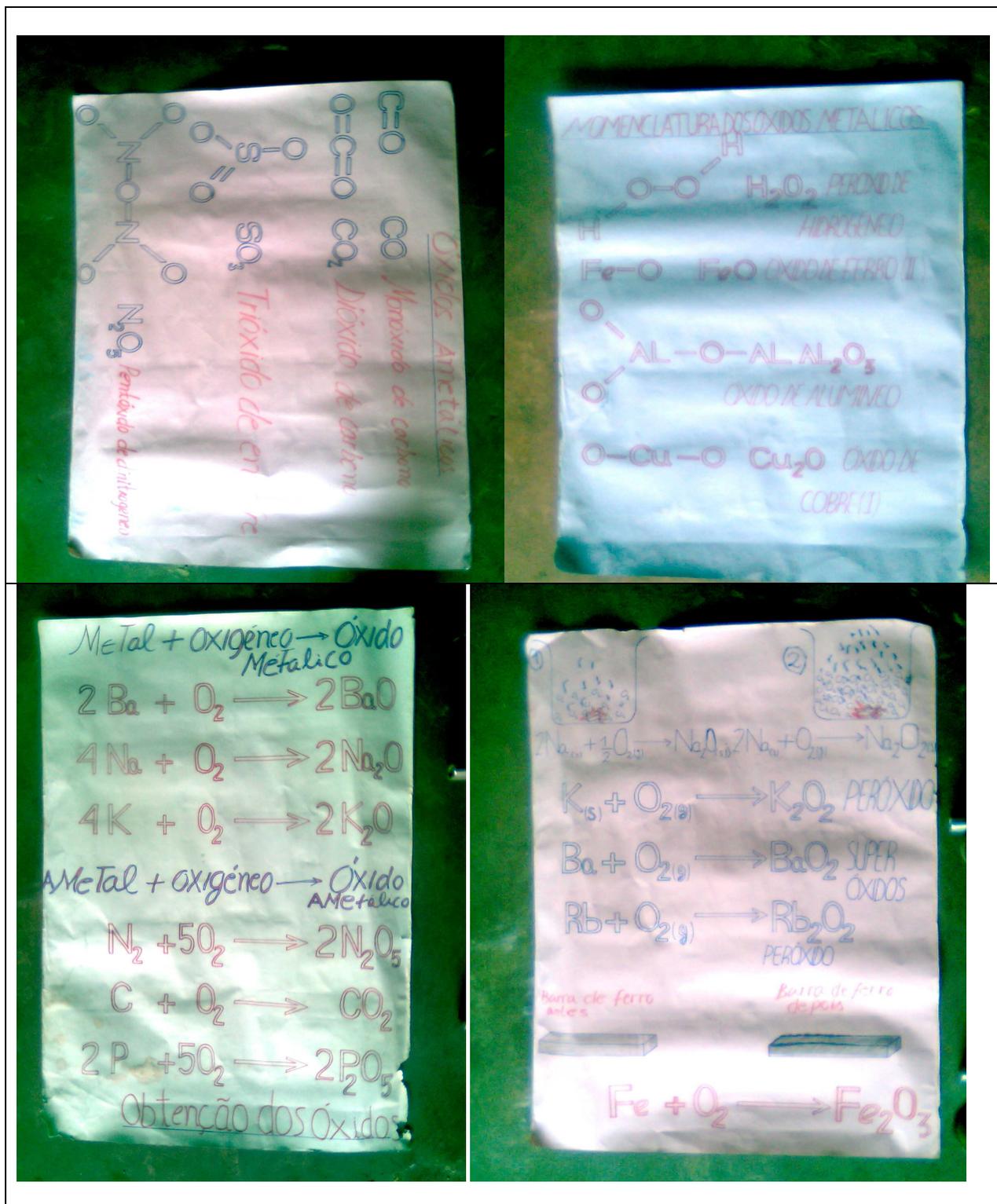


Figura i: Meios didáticos de fácil acesso usados na T_{ex}