



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA EDUCACIONAL

Trabalho de Licenciatura

Identificação das Dificuldades Enfrentadas pelos Alunos da 8^a e 9^a classes Durante o Tratamento de Conceitos de Valência e Nox

Autor: Carlos Augusto Da Fonseca

Maputo, Maio de 2010



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA EDUCACIONAL

Trabalho de Licenciatura

Identificação das Dificuldades Enfrentadas pelos Alunos da 8^a e 9^a classes Durante o Tratamento de Conceitos de Valência e Nox

Autor: Carlos Augusto Da Fonseca

Supervisora : Prof. Doutora. Tatiana Kuleshova

Maputo, Maio de 2010

DEDICATÓRIA

À minha mãe Helena Francisco Rodrigues Da Fonseca.
Aos meus irmãos Roberto, Betinha, Helena e Alima
& a toda Família Fonseca.

Muito Obrigado!

Maputo, Maio de 2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que com a sua graça sempre protegeu e guiou-me na caminhada pelo perfeito caminho dos estudos, pois sem ele nada disto seria possível.

Sempre faltarão palavras ou mesmo actos para expressar a minha inteira gratidão a minha supervisora Professora Doutora Tatiana Kuleshova pela sua especial atenção, contribuições, como também pela orientação ao longo do curso – Muito Obrigado!

Um especial obrigado endereço ao Professor Dr Adriano Rafael Sacate do Departamento de Física, pelas contribuições na elaboração do trabalho – Que Deus o abençoe!

A todos meus colegas da turma de Química (2006-2009) que juntos navegamos no mesmo barco rumo aos objectivos comuns, deixo ficar um carinhoso obrigado e sucessos nas carreiras profissionais!

A todos docentes e estudantes que directa ou indirectamente contribuíram para a minha caminhada ao longo do curso e em especial na elaboração deste trabalho, deixo ficar o meu muito obrigado.

A minha mãe Helena Francisco Rodrigues Da Fonseca, irmãos (Roberto, Betinha, Helena e Alima), endereço os meus sinceros agradecimentos, pois vocês são a razão do meu ser e da minha existência.

DECLARAÇÃO

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

Carlos Augusto Da Fonseca

(Carlos Augusto Da Fonseca)

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ESG	Escola Secundaria Geral
MEC	Ministério de Educação e Cultura
INDE	Instituto Nacional de Desenvolvimento de Educação

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Nox fixo de alguns elementos nos seus compostos.

Tabela 2. Nox de elementos em uma substância simples.

Tabela 3. Nox de alguns íões formados por um elemento.

Tabela 4. Composição e características das turmas da escola secundária Josina Machel.

Tabela 5. Aspectos e Critérios da Avaliação do caderno escolar.

Tabela 6. Resultados das entrevistas dos professores

Tabela 7. Resultado da entrevista aos alunos da 8^a classe

Tabela 8. Resultados da entrevista aos alunos da 9^a classe

Tabela 9. Dados da avaliação dos cadernos escolares nas turmas em estudo.

Tabela 10. Os resultados dos testes

RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos da 8ª e 9ª classes durante o tratamento de conceitos de valência e número de oxidação. Para o efeito estudou-se as dificuldades que os alunos têm, recorrendo-se a uma série de entrevistas na base de questionários a 6 professores de Química e 390 alunos da 8ª e 9ª classes usando o método qualitativo e quantitativo. Neste trabalho, os instrumentos de colecta de dados como entrevistas, questionários, assistências as aulas tinham como finalidade identificar as dificuldades que os alunos apresentam durante o tratamento de conceitos de valência e Nox. O resultado do trabalho de licenciatura permitiram identificar as seguintes dificuldades em alunos da 8ª classe: falta de domínio dos conceitos de átomos, substância química e elemento químico. Na 9ª classe, as dificuldades dos alunos estão ligadas com montagem de fórmulas Químicas através das suas valências e reacções de oxidação. Além disso, foi feita a avaliação de 390 cadernos dos alunos e realização de dois testes diagnósticos do tipo actividade de controle sistemática. Da avaliação dos 390 cadernos, 117 cadernos (30%) tinham apontamentos que se podiam ler, isto é, os que foram realmente dados pelo professor. Dos 390 alunos avaliados sob forma de testes diagnósticos do tipo ACS, 296 tiveram negativa no primeiro teste e 257 tiveram negativa no segundo teste, mostrando ligeira subida das positivas.

ÍNDICE

Capítulo 1. Introdução e Objectivos	1
1.1. Introdução	1
1.2. Objectivo geral.....	2
1.3. Objectivos específicos:	2
1.4. Problema	2
1.5. Descrição do problema	2
1.6. Razões da escolha do tema (justificação)	4
1.7. Limites do trabalho	5
Capítulo 2. Revisão bibliográfica	6
2.1. Conceito de valência número de Oxidação (Nox).....	6
2.2. Teorias de aprendizagem	12
Capítulo 3. Metodologia do trabalho	13
3.1. Apreciação das sugestões metodológicas sobre a abordagem de valência e Nox	13
3.2. Localização e características da escola.....	14
3.3. Visita à escola Secundária Josina Machel	14
3.4. Entrevistas aos professores de Química e a alguns alunos das 8 ^a e 9 ^a classes da escola visitada	14
3.5. Assistência as aulas na escola visitada.....	15
3.6. Avaliação dos cadernos dos alunos	16
3.7. Realização de testes do tipo ACS	17
Capítulo 4. Análise e Discussão dos Resultados	18
4.1. Resultados da entrevista aos professores	18
4.2. Resultados das entrevistas aos alunos das 8 ^a e 9 ^a classes	21
Tabela 8. Resultados da entrevista aos alunos da 9 ^a classe.....	22
4.3. Resultados das assistências às aulas	23
4.4. Resultados da avaliação dos cadernos	24
4.5. Resultados da avaliação dos testes do tipo ACS.....	25
4.6. Resultados da revisão bibliográfica	25
4.7. Comparação das dificuldades dos alunos na aprendizagem de valência e Nox, referidas pela literatura, com as dificuldades dos alunos na escola em estudo.....	26
Capítulo 5. As propostas para a Solução dos Problemas Identificados	27
5.1. Análise dos programas actualizados	27
5.2. Visita e colaboração com escola.....	27
5.3. Entrevistas aos professores de Química e alunos da 8 ^a e 9 ^a classes.	27
5.4. Assistências às aulas	28
5.5. Avaliação dos cadernos	28
5.6. Realização de 2 testes do tipo ACS	28
5.7. Propostas	28
5.8. Trabalho em grupos.	29
Capítulo 6. Conclusões e Recomendações	31
6.1. Conclusões	31
6.2. Recomendações	31
Bibliografias:	33
Anexo 1	36
Anexo 2.....	42
Anexo 3.....	44

Capítulo 1. Introdução e Objectivos

1.1. Introdução

A Química, Ciência que estuda as substâncias e suas transformações, é a parte integrante das Ciências Naturais, cujo desenvolvimento é caracterizado por uma articulação entre a teoria e a prática (MEC, 2008).

Aprender Química pode constituir uma etapa importante da educação de jovens e adultos. Isso se justifica, dentre outros motivos, pela possibilidade que traz para o entendimento da formação e das propriedades de diversos materiais, assim como dos fundamentos de processos que os envolvem.

Além disso, a aprendizagem de Química pode ser uma oportunidade ímpar para a formação do indivíduo, na medida em que favorece a compreensão de processos de produção de conhecimento e o exercício da abstracção. O acto de ensinar é de uma imensa responsabilidade (Nardin, 2003).

Da relevância que esta disciplina tem na vida do homem, ela não deixa de envolver várias áreas de saber nomeadamente: Matemática, Física, Biologia, Estatística, etc. Assim, para muitos, a correlação que esta disciplina tem com as outras, dificulta ainda mais o ensino e aprendizagem da mesma, deixando desinteresse para grande parte dos alunos, professores e outros que mostram uma queda na aprendizagem da disciplina (Mendonça et al, 2004).

Desde a independência nacional (1975) até aos dias de hoje, o ensino e aprendizagem de Química no País tem-se confrontado com uma série de dificuldades de meios didácticos ao nível do Ensino Secundário Geral (E.S.G), em particular do primeiro ciclo, o que se reflecte negativamente no rendimento pedagógico dos alunos (Chicuava, 2008).

A Química em Moçambique começa a ser leccionada no E.S.G. na 8^a classe, e continua até o nível superior. Uma das dificuldades envolvendo alunos no processo de ensino e aprendizagem da Química é o conceito de valência e número de oxidação (Nox). Por isso, na abordagem do tema proposto, este trabalho dedica a sua maior atenção aos erros que os alunos cometem e dificuldades apresentadas na aprendizagem dos conceitos de valência e número de oxidação (Nox).

1.2. Objectivo geral:

- Identificar as dificuldades que os alunos da 8ª e 9ª classes apresentam no processo de aprendizagem dos conceitos de valência e número de oxidação (Nox).

1.3. Objectivos específicos:

- Seleccionar e analisar as dificuldades dos alunos da 8ª e 9ª classes na aprendizagem de valência e número de oxidação (Nox).
- Propor as possíveis soluções para erradicar as dificuldades de aprendizagem dos conceitos de valência e número de oxidação (Nox).

1.4. Problema

O programa de ensino de Química para a 8ª classe, estabelece que os alunos têm como objectivo na aprendizagem de conceito de valência: Montar a fórmula química de um composto binário (composto por dois elementos) conhecendo a valência dos elementos no qual consta na terceira unidade temática: estrutura da matéria e reacções químicas. E a 9ª classe estabelece que os alunos, têm como objectivo na aprendizagem de número de oxidação (Nox): Determinar o Nox de um elemento químico na fórmula de um composto, no qual consta na quarta unidade temática: Conceito e determinação de Nox de um elemento num composto químico. Contudo, a realidade mostra que no final das classes os alunos apresentam grandes dificuldades de compreensão dos conceitos de valência e Nox comprometendo-se assim o alcance do objectivo supracitado.

1.5. Descrição do problema

Uma das dificuldades com que os alunos se debatem na aprendizagem dos conceitos de valência relaciona-se com o modo de abordagem do assunto. Segundo o Programa da 8ª classe, mostra algumas sugestões metodológicas para o melhoramento deste tema no que dita o seguinte: as substâncias podem ser classificadas em elementos, as constituídas por átomos de um só elemento Químico, e as compostas constituídas por átomos de elementos diferentes e pede aos alunos para dar exemplos. Em seguida, faz a montagem de fórmulas de compostos binários com base nas valências dos elementos químicos constituintes, explicando que a valência de um elemento é a capacidade de

combinação entre átomos dos elementos químicos para a formação de um composto. E ainda para a 9ª classe as sugestões são as seguintes: Os alunos já conhecem os conceitos de reacção de oxidação, como ganho de oxigénio, e de redução, como remoção ou perda de oxigénio. Contudo, o professor deve esclarecer que depois da introdução do modelo atómico de Bohr, as reacções químicas foram gradualmente interpretadas de maneira diferente. Sendo assim, o professor explica o conceito de número de oxidação do átomo de um elemento.

Neste nível, a reacção de oxidação é tratada como um processo que ocorre com aumento do Nox e o conceito de redução como um processo que ocorre com a diminuição do Nox durante uma reacção química. Assim, a reacção redox é um processo que ocorre com a variação do número de oxidação. Para representar as semi-equações toma-se como exemplo a reacção do Cloro com os metais e com o Hidrogénio.

O que acontece é que alguns professores, ao introduzir estes temas, não se preocupam em saber se os alunos têm domínios das matérias passadas como por exemplo: elemento químico e composto químico, porque é destes conceitos que os alunos começam a desenvolver uma certa capacidade na percepção dos temas em causa. Quando se está a calcular o Nox de elemento num composto o professor apenas se preocupa com o aspecto matemático da questão, ao invés da sua interpretação química. Como resultado, o aluno é induzido ao desenvolvimento lógico-matemático com a finalidade de mecanizar os procedimentos para a solução de problemas envolvendo os aspectos quantitativos dos fenómenos Químicos.

Segundo Haitwig (1981), uma dificuldade intimamente ligada cm cálculo de Nox tem a ver com a fraca preparação matemática dos alunos. O autor, embora considere a matemática uma ferramenta importante para o entendimento das relações matemáticas, aconselha que a sua utilização seja moderada para não se correr o risco de desmotivar os alunos. Quer dizer, o seu uso não deve deixar nos alunos a impressão de que a Química é uma disciplina reservada para os bons alunos a matemática. Daqui se conclui que a metodologia que privilegia o aspecto matemático em detrimento dos meios didácticos convencionais influencia negativamente no rendimento pedagógico dos alunos (Malessane, 2009).

A falta de abordagens no nível sub microscópico, que exige maior abstracção por parte dos alunos, é também apontada como um dos grandes problemas que estão na base das

dificuldades de compreensão dos conceitos de valência e Nox. Assim, pouca ênfase é dada pelos professores à compreensão do assunto por intermédio de meios didáticos diferentes da tradicional utilização de quadro e giz. A diversificação dos meios didáticos poderia corrigir esta situação anômala e melhorar o rendimento pedagógico dos alunos (Kuleshov, 2007).

Segundo Gagné (1992) um dos problemas para percepção da matéria são as tarefas de aprendizagem para habilidades intelectuais que podem ser organizadas em hierarquia, de acordo com a complexidade: reconhecimento de estímulo, geração de resposta, seguir procedimentos, uso da terminologia, discriminações, formação de conceito, aplicação de regras e resolução de problemas. A hierarquia é importante para identificar os pré-requisitos que devem ser completados para facilitar o aprendizado em cada um dos níveis. As hierarquias de aprendizagem fornecem uma base para a sequência de instrução. Com tudo isso notamos que os professores das nossas escolas não seguindo uma ordem do conhecimento hierárquico aumentam o nível de problemas no tratamento de uma determinada matéria (caso de valência e Nox) (Pereira, 2005).

1.6. Razões da escolha do tema (justificação)

A pertinência do trabalho é essencialmente por causa da dificuldade que os alunos apresentam no tratamento dos conceitos de valência e Nox. Nota-se uma grande falta de interesse na parte dos alunos assim como dos professores no ensino e aprendizagem desta matéria.

Falar de Nox e valência parece ainda ser um grande problema e preocupação para os alunos, isto porque ainda a definição destes conceitos são vagos o que faz com que não sejam de fácil compreensão e assimilação.

É fácil por exemplo falar que o número de oxidação de Sódio (Na) no cloreto de sódio (NaCl) é +1, assim como a valência de Sódio (Na) é também 1, mas como surge o número um (1) e mais um (+1), aí começa a surgir certas dificuldades.

As razões explicativas para escolha deste tema fundamentam-se no seguinte:

- Os temas têm continuidade no 2º ciclo do E.S.G. e no nível superior. Daí a necessidade de tratá-los com a maior atenção possível na 8ª e 9ª classes para que os alunos não transitem com lacunas;

- Trata-se de temas considerados de compreensão difícil por alunos e professores, principalmente alunos da 8ª e 9ª classes devido à maior abstracção dos temas;
- Dadas as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos neste tema, a sua pesquisa reveste-se de grande actualidade.

1.7. Limites do trabalho

O tema deste trabalho limita-se apenas à 3ª unidade temática, intitulada “Estrutura da matéria e reacções Químicas” e a 4ª unidade temática, intitulada “Cloro e os elementos do VII Grupo principal” do programa da 8ª e 9ª classes respectivamente do Sistema Nacional de Educação (SNE).

Capítulo 2. Revisão bibliográfica

2.1. Conceito de valência número de Oxidação (Nox)

Conceito de Nox surgiu no sentido de ampliar um outro conceito da Química, o de Valência (do latim Valentia, que significa “capacidade”). Relacionado à possibilidade de um elemento químico em estabelecer ligações químicas. Sendo assim, Nox é a carga que formalmente um átomo teria em uma substância, admitindo-se que ele somente cedesse ou recebesse electrões (De Freitas, 1968:56).

O Nox de um elemento na forma de um íão monoatômico é igual à sua electrovalência. O Nox de um elemento na forma de molécula ou de íão composto não é obrigatoriamente igual à sua valência. A valência, nesses casos, é dada pelo número de ligações covalentes e dativas. Cada ligação covalente conta como uma unidade de valência, e cada ligação dativa, como duas unidades de valência (Pereira & Camões, 1998).

Número de oxidação (Nox) Refere-se à carga de um elemento em uma espécie química (íão ou substância) (Jefferson, 2005).

Número de oxidação (Nox) é um número associado à carga de um elemento numa molécula ou num íão. O Nox de um elemento sob forma de um íão monoatômico é igual à carga desse íão, portanto é igual à electrovalência do elemento nesse íão. O Nox de um elemento numa molécula e num íão composto é a carga que teria o átomo desse elemento supondo que os electrões das ligações covalentes e dativas se transferissem totalmente do átomo menos electronegativo para o mais electronegativo, como se fosse uma ligação iónica.

Tabela 1. Nox fixo de alguns elementos nos seus compostos.

Compostos	Nox
Metais alcalinos	+1
Metais alcalino-terroso	+2
Alumínio	+3
Prata	+1
Zinco	+2

O Oxigénio é o mais electronegativo de todos os elementos, excepto o flúor. Oxigénio tem Nox negativo em todos os seus compostos, excepto quando ligado ao flúor. Na grande maioria de seus compostos, o Oxigénio tem Nox = +2. Nos peróxidos o Oxigénio tem Nox = +1.

O Hidrogénio é menos electronegativo que todos os não-metais e semi-metais; por isso, quando ligado a esses elementos, tem Nox positivo e sempre igual a +1. O Hidrogénio é mais electronegativo que os metais; por isso, quando ligado a esses elementos, tem Nox negativo e sempre igual a 1.

A soma dos Nox de todos os átomos de:

- Uma molécula é igual a zero.
- Um ião composto é igual à carga do ião.

O Nox máximo de um elemento é igual ao número do grupo onde está o elemento na tabela Periódica, com excepção dos elementos do Grupo VIIIB.

O Nox mínimo é igual a (número do grupo 8), no caso de o elemento ser um não-metal ou um semi-metal (Pereira, 2009).

Número de oxidação indica o número de electrões que um átomo ou ião dá ou recebe para ficar estável. Consiste no facto de contar quantas ligações os átomos estão fazendo entre si, mesmo que seja necessário se meter no meio da suruba. Embora pareça simples, esse cálculo pode exigir contas enormes, e até mesmo o uso de calculadoras para a sua realização. Embora pareça que isso não sirva para nada, o Nox é importante para as reacções de oxidação redução (redox).

No caso dos compostos iónicos, chama-se número de Oxidação (Nox); a própria carga eléctrica do ião, ou seja, o número de electrões que o átomo perdeu ou ganhou. No caso dos compostos covalentes, os átomos estão apenas “*compartilhando*” electrões.

O conceito de Número de Oxidação pode ser estendido também para os compostos covalentes, sendo a carga eléctrica teórica que o átomo iria adquirir se houvesse “*quebra*” da ligação covalente, ficando os electrões com o átomo mais electronegativo. Exemplo: No HCl o Cloro é mais electronegativo que o hidrogénio e, em consequência, atrai o par covalente “para o seu lado”.

Nos compostos iônicos, o número de oxidação é a carga eléctrica do ião. Nos compostos moleculares, é a carga eléctrica que o átomo iria adquirir se houvesse ruptura da ligação covalente, ficando os electrões com o átomo mais electronegativo.

Oxidação é a perda de electrões ou aumento do número de oxidação de um elemento.

Redução é a ganho de electrões ou diminuição do número de oxidação de um elemento (Gil & Cardoso, 1994).

Cálculo do Nox

Para entendermos os números de oxidação, devemos saber muito bem as regras a seguir:

Tabela. 2. Nox de elementos em uma substância simples.

Substância	Número de oxidação
H ₂	0
N ₂	0
Cl ₂	0
O ₃	0
Al	0
P ₄	0

Tabela 3. Nox de alguns íões formados por um elemento.

Ião	Nox
Cu ²⁺	+2
Fe ³⁺	+3
P ³⁻	-3
K ⁺	+1

O Nox de qualquer elemento sob forma de substância simples é igual a zero, como podemos observar na tabela 2.

Os metais alcalinos (Li, Na, Fr, K, Cs, Rb), H e Ag em espécies compostas, possuem $\text{Nox} = + 1$;

Os metais alcalinos terrosos (Sr, Ca, Ra, Be, Ba, Mg), Zn e Cd em espécies compostas, possuem $\text{Nox} = + 2$;

O Alumínio (Al), em espécies compostas, possui $\text{Nox} = + 3$;

O Oxigénio (O), em espécies compostas, em geral possui $\text{Nox} = -2$;

O Flúor (F) e a hidroxila (OH^-), em espécies compostas, possuem $\text{Nox} = - 1$;

Os elementos da família 6A (S, Se, Te, Po), não ligado ao Oxigénio, possuem $\text{Nox} = -2$;

Os elementos da família 7A (Cl, Br, I, At), não ligado ao Oxigénio, possuem Nox fixo = $- 1$;

Em substâncias compostas, a soma total do $\text{Nox} = \text{zero}$,

Em iões compostos, a soma total do $\text{Nox} = \text{carga do ião}$, como podemos ver na tabela 3

Excepções.

1- O Hidrogénio ligado a metal possui $\text{Nox} = - 1$.

2- O Oxigénio, nos peróxidos possui $\text{Nox} = -1$

Obs: O Oxigénio ligado directo ao Flúor (O_2F_2 , OF_2), possui Nox igual a $+1$ e $+ 2$, respectivamente (Oliveira, 2008).

Valência

Os químicos do século XIX estabeleceram uma grande quantidade de informações empíricas que levaram à observação da existência de certos padrões nos tipos de compostos que os elementos podem formar. A mais útil característica que um elemento apresenta é sua valência, que foi originalmente definida em termos do número máximo de átomos de Hidrogénio que podem se ligar a um átomo do elemento em questão. O hidrogénio foi seleccionado como a sonda da valência dos compostos porque os observadores descobriram que um átomo de Hidrogénio nunca era encontrado em combinação com mais de um outro átomo qualquer, e assim estabeleceram que este era o mais primitivo dos elementos. Desta maneira foi estabelecido que o Oxigénio (O) possui normalmente a valência 2 (como na água, H_2O), o Nitrogénio uma valência 3 (como no Amóníaco, NH_3), e o Cloro (Cl) a valência de 1 (como no ácido Clorídrico, HCl). O exame destes padrões de ligação entre os elementos tornou possível a

determinação das valências típicas para todos os elementos mesmo que fossem desconhecidos seus compostos com Hidrogénio. A despeito do conceito de valência ser altamente sugestivo como uma propriedade intrínseca dos átomos, havia alguns aspectos incoerentes, como a observação de alguns elementos aparentemente possuírem mais que uma valência comum. O elemento Carbono, por exemplo, possui valências típicas de 2 e 4 (De Freitas, 1968).

A valência foi um dos primeiros conceitos químicos, usados na tentativa de descrever ligações e/ou afinidades químicas. É interessante notar que o primeiro termo usado pelos químicos no sentido do estudo quantitativo das afinidades de átomos e radicais foi a basicidade. A basicidade foi apresentada primeiramente por Williamson, em 1852 para caracterizar radicais monobásicos, dibásicos etc. Em 1857 Kekulé introduziu um outro termo denominado atomicidade (radicais monoatômicos, diatômicos) para o mesmo fim. Por outro lado, Couper (1858), introduziu o termo "grau de afinidade" para escrever a habilidade de átomos formarem compostos. Mas nenhum destes conceitos foi bem aceito pelos Químicos. Em um livro de texto publicado em 1865, Hoffmann sugeriu que o termo atomicidade fosse trocado pelo termo "quantivalente", em inglês "quantivalence", e que os elementos fossem descritos como mono-valentes, bivalentes, trivalentes e tetravalentes. O termo quantivalência foi adoptado nos livros e revistas editados em inglês. Ele foi também usado por Roscoe (1871), Cooke (1874), Stalo (1882), e no Journal of Chemical Society - London a partir de 1882. Mas já no fim da década 1860 o termo "valência" em inglês "*valency*", tornou-se de uso comum na literatura em química. Primeiro ele apareceu na Alemanha em 1867 assim como nos artigos de Kekulé. Russel sugeriu (em conversa privada com amigos) que Kekulé teria usado o termo "*valency*" no lugar de "quantivalence" antes de 1867, isto é, antes de ser usado na literatura. Mais tarde este termo foi usado por Wichelhaus, discípulo de Kekulé, em um artigo publicado em Março de 1868 e em um segundo artigo publicado em Julho do mesmo ano. Wichelhaus interpretou este termo da seguinte forma: *valency* (valenz) is a shorter word for quantivalence introduced with the same meaning by Hoffmann. Russell (ano), após uma análise etimológica da palavra valência (*valency*), mostrou que esta é derivada do latim e que seu radical apresenta vários significados:

valens : Força, poder, energia, habilidade;

valere : Primeiro no sentido de ser forte e segundo no sentido de ser importante;

valentia : Significando valor em latim medieval.

Pode-se notar que o termo valência foi introduzido na química por diferentes caminhos. Na literatura russa (científica e pedagógica) os termos atomicidade e equivalência continuaram sendo usados até o início do século XX. Todas as publicações de Mendeleev (ano), em russo, contêm os termos atomicidade e equivalência. Somente as traduções de W. Ostwald (ano) contêm o termo valência (em inglês "valency"). A compreensão desse conceito e a sua correlação com outros conceitos importantes em química, tais como afinidade ligações químicas e energia de ligação, foram melhor compreendidos após o surgimento da mecânica quântica. Procura-se nesta secção dar uma pequena contribuição no sentido de generalizar este conceito. A generalização será apresentada usando uma formulação alternativa baseada nas propriedades da álgebra de Grassmann. Mais especificamente, estende-se o conceito de valência à valência *de um grupo atômico*. O conceito de valência está no cerne de toda teoria de ligação química. Na literatura em Química, o termo valência adquire significados ligeiramente distintos, mas, em todos eles, valência é associada ao poder de combinação de um determinado átomo. Químicos do século XIX consideravam a valência de um elemento como sendo igual ao número de átomos ligados a ele. Por essa definição, a valência do carbono é quatro no metano (CH₄), mas seria igual a três no formaldeído (H₂C=O). Actualmente, *valência é associada ao número de pares de electrões que um determinado átomo compartilha com outros átomos numa estrutura química*. Em 1919, Langmuir cunhou o termo "covalência" para esta última definição de valência. Perceba que a segunda definição de valência se aproxima mais da ideia do que pode ser chamado de poder (ou força) de combinação de um átomo. Pela definição de valência mais usada hoje em dia, o Carbono é tetravalente tanto no CH₄ como no H₂C=O. Experimente desenhar as estruturas de Lewis para ambas as moléculas. O termo valência também tem sido usado para expressar o estado de oxidação formal de um determinado elemento (principalmente metal de transição em compostos de coordenação). Por exemplo, no complexo NiCl₄²⁻, o estado de oxidação formal do Níquel é Ni²⁺; conseqüentemente, o Níquel é dito divalente, embora existam quatro ligações covalentes Ni-Cl. No CH₄, o número de oxidação formal do Carbono é -4, enquanto no H₂C=O, o número de

oxidação formal do Carbono é zero. Mas você sabe que o Carbono é tetravalente em ambos os compostos, ou seja, forma quatro ligações químicas (Mundim, 1997).

2.2. Teorias de aprendizagem

De todas as formas de aprendizagem, a habituação é talvez, a mais simples. Consiste no declínio da tendência para responder a estímulos que se tornam familiares devido a uma exposição repetida (Gleitman, 1999)

Segundo Rogers citado por Pereira (2005), ensinar é mais que transmitir conhecimento é despertar a curiosidade, é instigar o desejo de ir além do conhecido. É desafiar a pessoa a confiar em si mesmo e dar um novo passo em busca de mais. É educar para a vida e para novos relacionamentos.

Segundo Piaget citado por Pereira (2005), à noção de aprendizagem, caberá ao professor reconhecer de antemão que ela está subordinada ao desenvolvimento e não ao contrário. Se uma estrutura se desenvolve espontaneamente atingindo o estado de equilíbrio, ela produzira durante toda a vida da criança. Cada experiência específica de aprendizagem deve ser encarada do ponto de vista de operações espontâneas que estavam presentes no acto e no início, e do nível operacional que foi atingido depois da experiência de aprendizagem.

Capítulo 3. Metodologia do trabalho

A metodologia de trabalho consistiu na análise documental (programa de ensino, livros, websites da Internet), visita a escola Secundária Josina Machel. Recolheu-se a informação recorrendo-se à uma entrevista a 6 professores e 390 alunos das 8ª e 9ª classes da escola (em anexo apresentam-se as perguntas feitas aos professores e alunos durante a entrevista). Importa referir, que a nossa amostra relacionada com o número total de professores do primeiro ciclo, é de conveniência.

A informação recolhida neste exercício todo, associada à experiência pessoal de leccionação da disciplina de Química no E.S.G-1., permitiu produzir o relatório final do presente trabalho.

O estágio pedagógico decorreu no 3º trimestre do ano 2009 durante 6 semanas, na Escola Secundaria Josina Machel (ESJM). Fomos apresentados a direcção e aos professores de Química, na primeira semana foi de assistência das aulas leccionadas pela professora da disciplina, e a leccionação decorreu nas semanas seguintes com acompanhamento da professora e os supervisores.

No âmbito da experimentação didáctica e trabalho de campo, foram realizadas as seguintes actividades:

- Apreciação das sugestões metodológicas propostas pelos programas de ensino sobre a abordagem de valência e Nox;
- Visita à escola Secundaria Josina Machel com a finalidade de:
 - Assistência e leccionação as aulas na escola;
 - Entrevistas aos professores de Química e alunos da 8ª e 9ª classes da escola visitada;
 - Avaliação dos cadernos dos alunos entrevistados (Segundo aspectos e critérios);
 - Elaboração e realização de 2 testes do tipo ACS.

3.1. Apreciação das sugestões metodológicas sobre a abordagem de valência e Nox

Feita uma apreciação das sugestões metodológicas, apresentadas pelos programas de ensino de Química da 8ª e 9ª classes, sobre o modo de abordar o conceito de valência e

Nox, pode-se afirmar que elas são ineficazes face aos objectivos de ensino e competências estabelecidos. Primeiro, porque não propõem nenhuma orientação metodológica, deixando essa tarefa ao critério do professor; segundo, pela falta de atenção ao elevado grau de dificuldade envolvida no ensino destes temas em relação a outras matérias dos programas.

As lacunas acabadas de mencionar têm repercussões negativas na planificação do professor e, provavelmente, constituem a causa para a pouca atenção dispensada à valência e Nox.

3.2. Localização e características da escola

A Escola Secundária Josina Machel é uma escola pública, ela funciona com três turnos, sendo o 1º e 2º turno no curso diurno e o 3º turno no curso nocturno, ambos do 1º ciclo (8ª, 9ª e 10ª classes) e 2º ciclo (11ª e 12ª) do Ensino Secundário Geral. Localiza-se junto à Avenida Patrice Lumumba, no Bairro da Polana, defronte ao Jardim dos Professores, no distrito municipal Kaphumo. Tem 47 salas de aulas (onde ocorre o processo de ensino aprendizagem), 3 laboratórios (Física, Química e Biologia), 2 Ginásios, 1 sala de professores, 2 anfiteatros, 1 salão de festas, 2 Cantinas, 1 Piscina, 1 Sala de activista; os serviços são compostos por 49 funcionários contratados e 32 efectivos que asseguram o funcionamento das salas de aulas (apetrechamento, limpeza), oferece aconselhamento psicológico aos alunos, serviços de alimentação.

3.3. Visita à escola Secundária Josina Machel

A visita foi realizada durante o mês de Setembro de 2009, numa altura em que para ambas classes os temas já tinham sido tratados, razão pela qual a recolha de informações sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem dos temas se baseou nas entrevistas aos professores de Química e a alguns alunos da 8ª e 9ª classes, assim como na avaliação dos cadernos e realização de dois testes do tipo ACS.

3.4. Entrevistas aos professores de Química e a alguns alunos das 8ª e 9ª classes da escola visitada

Conforme já se referiu acima, para a compilação deste trabalho se recorreu a várias fontes de informação incluindo entrevistas 6 professores e 390 alunos dessas classes. Os

resultados dessas entrevistas serão apresentadas mas adiante no Capítulo 4 segundo a coerência do trabalho.

Quanto à formação dos professores, refira-se que dos 6 professores da Escola Secundária Josina Machel, todos são licenciados pela Universidade Pedagógica (com mais de 5 anos de experiência).

As entrevistas aos professores decorreram na sala dos professores e duraram cerca de 30 minutos; e aos alunos nas salas de aulas e duraram cerca de 45 minutos.

A tónica das entrevistas, tanto aos professores como aos alunos, é sobre dificuldades enfrentadas pelos alunos da 8ª e 9ª classes na aprendizagem dos conceitos de valência e Nox. As entrevistas aos alunos foram realizadas após as aulas normais.

Das entrevistas aos professores e alunos concluiu-se que:

- A exercitação é fraca (os professores dão poucos exercícios);
- Os alunos prestam pouca atenção as aulas;
- Os alunos não resolvem os deveres de casa;
- Há escassez de meios didácticos (por exemplo, nem todos os alunos possuem os livros de Química da 8ª e 9ª classes);
- Para os alunos, a base para a preparação das lições são apenas os apontamentos do professor;
- Escrevem mal os apontamentos (erros ortográficos, aritméticos, linguagem química não apropriada).

Os resultados das entrevistas serão apresentados na secção dedicada a análise e discussão dos resultados.

3.5. Assistência as aulas na escola visitada

À semelhança das entrevistas, a assistência às aulas tinha como objectivo recolher informações para a compilação deste trabalho e foi uma das importantes componentes do leque de actividades programadas.

Esta actividade foi realizada em 6 (seis) turmas da 8ª e 9ª classes das quais 3 da 9ª e 3 da 8ª classe na escola acima referida e contou com a participação de 390 alunos, dos quais 145 da 8ª (5, 7 e 17) e 145 da 9ª (A; B e C) da Escola Secundaria Josina Machel

A composição e características das turmas eram as seguintes:

Tabela 4. Composição e características das turmas da escola secundária Josina Machel

Classes	Nº da turma	Nº de alunos	Nº de rapazes	Nº de raparigas	Idades
8ª	5	66	40	26	12-15
8ª	7	67	42	25	12-15
8ª	17	102	75	27	12-15
9ª	A	65	30	35	12-16
9ª	B	68	36	32	12-17
9ª	C	67	34	33	12-17

Embora se possa afirmar que o ambiente geral das turmas era barulhento, as turmas da 9ª classe apresentavam-se como sendo as melhores em termos de comportamento. Esta diferença de comportamento talvez esteja relacionada com a diferença relativa entre o número de homens e mulheres e ligeiro avanço nas idades dos alunos segundo mostra a tabela 4.

3.6. Avaliação dos cadernos dos alunos

Dos 390 cadernos avaliados quase 273 alunos não conseguem registar correctamente nos seus cadernos a informação dada pelos professores na forma de apontamentos.

Tabela 5: Aspectos e Critérios da Avaliação do caderno escolar (Mavanga, 2009).

Aspectos a Avaliar	Critério de Avaliação
Organização do caderno	Sumários, títulos, subtítulos, Figuras
Linguagem Química	Escrita dos símbolos, fórmulas, equações Químicas, expressões Químicas
Aspectos gerais da comunicação e escrita	Erros ortográficos e de pontuação, construção frásica
Assiduidade	Registo dos apontamentos
Desempenho do aluno no estudo individual	Resolução dos exercícios de consolidação, TPC e registo das correcções das ACS

Em termos de conclusão sobre a avaliação dos cadernos dos alunos na base dos aspectos e critérios indicados na tabela 5, pode-se dizer que ela confirmou a existência de alguns problemas: a fraca exercitação dos alunos, a má qualidade na tomada de notas dos apontamentos, a desorganização dos alunos durante a tomada de notas dos apontamentos, e muitos erros ortográficos e aritméticos. O fracasso de muitos alunos, pode ter a sua origem neste facto. Assim, com o objectivo de verificar este problema, procedeu-se a avaliação dos cadernos dos alunos, incidindo sobre a parte referente a conceito de valência e cálculo de Nox. Embora já fossem poucos os exercícios dados como TPCs, viam-se muitos deles não resolvidos pelos alunos.

Os resultados quantitativos desta avaliação serão apresentados no capítulo 4 deste trabalho.

3.7. Realização de testes do tipo ACS

Foram realizados dois testes do tipo ACS, cujo constavam os temas valência e número de oxidação. Este teve objectivo de verificar o desempenho dos alunos perante estes temas. Notou-se um fraco aproveitamento dos alunos nas duas avaliações, principalmente nos temas em causa, exceptuando alguns que conseguiram resolver. Os resultados são mostrados no capítulo 4.

Capítulo 4. Análise e Discussão dos Resultados

A análise e discussão são feitas tendo em conta os resultados das entrevistas, assistências às aulas, avaliação de cadernos, realização de dois testes do tipo ACS e a revisão bibliográfica.

4.1. Resultados da entrevista aos professores

Para a realização da entrevista, foi inicialmente concebido um inquérito (questionário). São apresentados abaixo, em forma de tabelas, os resultados desse inquérito.

Tabela. 6 Resultados das entrevistas dos professores

Perguntas	Respostas (%)	
	Sim	Não
1.Os alunos apresentavam dificuldades na aprendizagem dos conceitos de valência e Nox?	100	0
	0	100
2.Teriam usado o método expositivo ou expositivo/ e outro(s) método(s) ou técnicas de ensino nas aulas sobre valência e Nox?	77	33
	33	77
3.Os métodos de ensino utilizados tiveram bons resultados?	0	100
	100	0
4.O ensaio de novos métodos de ensino na aprendizagem de valência e Nox, poderia conduzir a uma solução das dificuldades dos alunos?	100	0
	0	100
5.Partilham a ideia avançada pela literatura que o trabalho em grupo seria uma solução alternativa para dificuldades dos alunos na aprendizagem de valência e Nox?	50	50
	50	50
6.Alguma vez teriam dado trabalhos de valência de um elemento e calculo de nox do mesmo para serem resolvidos em grupo na sala/e ou fora da sala?	17	83
	83	17
7.Usaram sistematicamente o manual das 8ª e 9ª classes como um meio didáctico?	20	80
	80	20
8.A carga horária atribuída aos capítulos do programa de ensino sobre valência e Nox, era suficiente para garantir o cumprimento dos objectivos educacionais referentes a essas competências?	0	100
	100	0

A pergunta 1 tinha como objectivo: saber se os alunos têm dificuldades na aprendizagem dos conceitos de valência e Nox.

Observa-se que a totalidade dos professores afirmou que os seus alunos enfrentavam dificuldades na aprendizagem do conceito de valência e Nox. Solicitados a especificar as dificuldades enfrentadas pelos seus alunos, os professores acharam melhor dividi-las em dois grupos:

- O primeiro grupo relaciona-se com as dificuldades que os alunos têm com a falta de domínio dos conceitos de átomos, substância química e elemento químico.

Estes conceitos são extremamente importantes para o conceito de Valência e cálculo de Nox, daí que se pode considerar legítima a inquietação dos professores em relação à questão levantada;

- O segundo grupo de dificuldades diz respeito a montagem de fórmulas Químicas através das suas valências e reacções de oxidação. É um facto que os alunos não sabem escrever as fórmulas Químicas e muito menos sabem o que é que elas significam. Ao nível da 8ª classe parece ser prematuro exigir que os alunos saibam escrever as fórmulas químicas, mas a sua interpretação já é fundamental, não é uma exigência a mais. Os alunos deviam ser muito exercitados para adquirirem as habilidades necessárias para a realização dos cálculos de número de oxidação.

A pergunta 2 tinha como objectivo: saber se os professores usam outros métodos diferentes do habitual.

Observa-se que os professores na sua maioria usaram o método expositivo, exceptuando dois deles que optou pela variação dos métodos. Para justificar a utilização do método expositivo, os professores disseram que este método era o mais prático para este assunto e para estas classes. Os dois professores que optaram por outros métodos, dizem que também não foram satisfatórios.

O ser mais prático para este assunto pode significar a facilidade de utilização do método; e o ser mais prático para estas classes poderia ser interpretado como sendo um método que proporciona bons rendimentos pedagógicos, o que não é o caso. Portanto, não se deveria justificar a utilização do método pela simples facilidade da sua utilização. Os dados obtidos estão em concordância com os resultados, obtidos em (Kuleshova & Mabica, 2008).

A pergunta 3 tinha como objectivo: saber se os métodos usados têm bons resultados.

A tabela mostra uma classificação em 100 % da resposta negativa, o que quer dizer que com os métodos utilizados as dificuldades dos alunos permaneceram as mesmas.

Estes resultados refutam de forma eloquente que o método expositivo, embora sendo o mais prático, como acima se referiu, não é o mais indicado para este assunto e para esta classe. Quanto ao facto de os outros métodos de ensino não terem minimizado as dificuldades dos alunos em nada espanta, uma vez que não há informação sobre como foram utilizados.

A pergunta 4 tinha como objectivo: saber se ensaio de novos métodos, conduziria a uma solução ou minimização para dificuldades na aprendizagem de conceitos de valência e Nox.

A análise destes resultados mostra que todos os professores sentem a necessidade de ensaio de novos métodos de ensino dos temas, na expectativa de que isso possa trazer melhorias em termos de rendimento pedagógico dos alunos.

A pergunta 5 tinha como Objectivo: saber se os professores trocam ideias para solução ou minimização dos problemas

Da ideia avançada pela literatura segundo a qual o trabalho em grupos pode minimizar as dificuldades dos alunos na aprendizagem de valência e número de oxidação, pode ser que todos tenham razão, pois não basta que um método seja bom para se alcançar sucesso; o sucesso dum método depende sobretudo da maneira como o professor organiza as respectivas actividades de ensino e aprendizagem. Por tanto, não se pode tomar uma decisão definitiva.

A pergunta 6 tinha como objectivo: saber se os professores dão trabalhos em grupo

A observação dos resultados da tabela 6, mostra que a maioria dos professores ainda não organizaram trabalhos em grupos sobre esses temas, apenas 1 professor organizou. Seria importante que experimentassem já que há boas referências sobre o trabalho em grupos como uma modalidade do trabalho independente do aluno.

A pergunta 7 tinha como Objectivo: saber se os professores usam livros de Química nas classes em que leccionam (8ª e 9ª classes).

Analisando os resultados da Tabela 6, pode-se concluir que a maioria dos professores não usam os manuais de Química da 8ª e 9ª classes de forma sistemática. Como justificativo, eles alegam o facto de muitos alunos não possuírem o manual. Primeiro, porque as quantidades deste meio didáctico são escassas no mercado; segundo, porque certos alunos não gostam de comprar manuais. Urge inverter esta situação anómala investindo na produção do livro em quantidades suficientes para deixar nas bibliotecas para que os alunos usem.

A pergunta 8 tinha como objectivo: saber se a carga horária é suficiente no tratamento destes temas e se conseguem cumprir

A análise da tabela 6 mostra que todos os professores são de opinião que a carga horária atribuída ao capítulo em questão não garante o cumprimento dos objectivos educacionais previstos pelo programa de ensino.

A insuficiência da carga horária agrava ainda mais as já conhecidas dificuldades dos alunos nesta matéria do programa, deixando os professores com poucas possibilidades de explicação sobre a matéria, preocupado apenas em cumprir o programa.

4.2. Resultados das entrevistas aos alunos das 8ª e 9ª classes

Para a realização da entrevista, foi inicialmente concebido um inquérito (questionário). São apresentados abaixo, em forma de tabelas 7 e 8, os resultados desse inquérito.

Tabela 7. Resultado da entrevista aos alunos da 8ª classe

Perguntas	Respostas (%)	
	Sim	Não
1. Gostas de química?	20	80
	80	20
2. Tiveram dificuldades em aprender conceito de valência?	90	10
	10	90
3. Perceberam a matéria transmitida pelo professor ligada com conceitos de valência?	10	90
	90	10
4. Resolveram todos os TPCs dados pelo professor?	30	70
	70	30
5. Possuem manual da 8ª classe?	10	90
	90	10

Tabela 8. Resultados da entrevista aos alunos da 9^a classe

Perguntas	Respostas (%)	
	1.Gostas de química?	Sim
	Não	70
2.Tiveram dificuldades em aprender cálculos de Nox?	Sim	80
	Não	20
3.Perceberam a matéria transmitida pelo professor ligada com cálculos de Nox?	Sim	20
	Não	80
4.Resolveram todos os TPCs dados pelo professor?	Sim	30
	Não	70
5.Possuem manual da 9 ^a classe?	Sim	40
	Não	60

A pergunta 1 das duas tabelas, tinha como objectivo: saber se os alunos gostam de Química

Observa-se que mais de metade dos alunos da 8^a assim como da 9^a classe não gostam de Química. Eles argumentam que a Química envolve muitas continhas até certo ponto complicadas. Certamente que eles ficaram com esta impressão depois de terem aprendido conceitos de valência e cálculos de Nox.

O sentimento dos alunos aqui expresso coincide com o ponto de vista de alguns investigadores (vide revisão bibliográfica), segundo o qual a matemática constitui um dos grandes obstáculos que envolvem o ensino de cálculo de Nox.

A pergunta 2 das duas tabelas, tinha como objectivo saber se tiveram dificuldades em aprender valência e Nox respectivamente.

Os resultados das tabelas 7 e 8 mostram que, salvo raras excepções, quase todos os alunos tiveram dificuldades na aprendizagem de Valência e número de oxidação. Mostra também que há mais alunos da 8^a classe com dificuldade na aprendizagem do conceito de valência que alunos da 9^a classe na aprendizagem de número de oxidação, os dados não mostram diferenças significativas. Este facto pode se dar por eles ainda serem principiantes da disciplina e o tema apresentar um certo nível de abstracção que requer certo cuidado na parte do professor.

A pergunta 3 das duas tabelas, tinha como Objectivo : saber se os alunos perceberam a matéria transmitida pelo professor relativamente a valência e Nox respectivamente.

Observa-se que muitos alunos não gostaram do método usado pelo professor. Esse método, segundo os alunos, consistiu no seguinte: os professores, depois de introduzir o tema, explicaram, ditaram apontamentos, resolveram alguns exemplos e deram um TPC, cuja correcção dependia de os alunos apresentarem dúvidas. Caso não apresentassem dúvidas, já se podia concluir que o tema tinha sido percebido!

O importante é que ficou claro que o método usado foi expositivo, o mesmo que os professores usaram para outras matérias, e os alunos gostaram.

A pergunta 4 das duas tabelas tinha como objectivo: saber se professores dão TPC e se os alunos resolvem

As tabelas 7 e 8 mostram que apenas menos de metade dos alunos resolvem os TPC. Ambas classes a resposta foi a mesma, o que mostra que os alunos não têm hábito de fazer os deveres. Pode-se deduzir que há pouca ou mesmo falta de exigência pela parte dos professores. Os professores deveriam exigir a apresentação dos TPCs, como forma de pressioná-los.

A pergunta 5 das duas tabelas tinha como Objectivo: saber se os alunos possuíam manuais das 8ª e 9ª classes, e consequentemente usavam para estudar

A análise dos dados das tabelas 7 e 8 mostram que quase todos os alunos da 8ª classe não possuíam os manuais, enquanto que os da 9ª classe mostraram uma subida significativa dos alunos que possuíam manuais. Enquanto alguns alunos não possuem o manual devido a própria escassez deste meio didáctico, outros não o possuem devido a dificuldades de ordem financeira.

Estes dados, embora tratando dum caso particular, reflectem uma situação geral do nosso ensino, caracterizada pela falta dos meios didácticos.

4.3. Resultados das assistências às aulas

As assistências realizadas na escola visitada mostraram o seguinte:

- A composição média das turmas é de 72 alunos. As crianças, para trabalharem, precisam de ser controladas pelo professor. Em turmas numerosas, a presença e o

trabalho do professor não se fazem sentir. Portanto, aqui há três problemas que exigem solução, um relaciona-se com a necessidade do aumento da rede escolar, outro com respectivo corpo docente e por fim com os métodos de ensino adequáveis ao ensino. Os resultados obtidos neste trabalho estão em concordância com os resultados obtidos em (Mavanga & Kuleshova, 2009).

- As idades dos alunos variam em geral entre 12 e 15 anos, havendo alguns com 16 e outros com 17 anos. Como se vê, a maioria dos alunos são crianças. A solução para este caso seria a mesma que a sugerida para o caso anterior (o de turmas numerosas).
- O ensino é centrado no professor, ele é o principal actor do processo de ensino e aprendizagem. Este é mais um problema que exige solução, uma vez que na concepção moderna de ensino o aluno é a figura principal, cabendo ao professor o papel de facilitador do processo de ensino e aprendizagem (Ribeiro, 1999).
- Os professores usam na sala de aulas como meios didáticos apenas o programa de ensino da 8ª e 9ª classes, os planos de lição e outros instrumentos necessários a condução de uma aula, tais como quadro preto, giz, apontador, entre outros.

4.4. Resultados da avaliação dos cadernos

Na tabela 2 foram mostrados os critérios para avaliação dos cadernos no qual se constatou o seguinte:

Somente 10% dos alunos tiveram bom (B), 20% satisfatório (S) e 70% Não satisfatório (NS). O que demonstra a pouca atenção a este instrumento que é crucial na vida estudantil do aluno de acordo com o programa de Química da 8ª e 9ª classes. Segundo mostra a tabela 9.

Tabela 9: Dados da avaliação dos cadernos escolares nas turmas em estudo.

Classificação	Quantidade	Porcentagem
NS	273	70%
S	78	20%
B	39	10%
MB	0	0%

Uma análise da avaliação dos cadernos dos alunos mostrou que dos 390 cadernos avaliados apenas 30% (117) tinham apontamentos que se podiam perceber, isto é, os

que foram realmente dados pelo professor. Os restantes cadernos tinham apontamentos adulterados. Esta situação revela a existência de muitos alunos que têm dificuldades de escrever acompanhando o passo do professor. Caso as medidas não sejam tomadas, os alunos nestas condições serão condenados ao fracasso. Uma outra preocupação foi a da linguagem química, os alunos têm muita dificuldade na escrita de símbolos químicos, substâncias Químicas o que deixa os apontamentos tomados imperceptíveis.

4.5. Resultados da avaliação dos testes do tipo ACS

Tabela 10. Os resultados dos testes

Classes	Turmas	Positivas (acs-1)	Negativas (acs-1)	Positivas (acs-2)	Negativas (acs-2)
8ª	5	20	46	28	38
8ª	7	25	42	29	38
8ª	17	13	89	22	80
9ª	A	30	35	31	34
9ª	B	26	46	29	43
9ª	C	29	38	33	24

A tabela mostra que maior parte dos alunos tanto da 8ª como da 9ª classes têm uma nota negativa, tendo uma ligeira descida na segunda ACS. Os dois testes realizados constavam os temas valência e número de oxidação, com objectivo de conseguir ver o desempenho dos alunos perante estas matérias, mas quase todos os alunos excepto alguns não acertarão, mostrando que ainda têm muitas dificuldades na aprendizagem destes conceitos.

4.6. Resultados da revisão bibliográfica

Para analisar e discutir os resultados da revisão bibliográfica, é preciso contextualizá-los em termos de saber onde foram realizados e em que condições. Isso permitira saber até que ponto um país como o nosso pode tirar proveito dos resultados desses estudos.

Os estudos a que se refere a bibliografia foram realizados em países relativamente mais desenvolvidos do que Moçambique. Sendo assim, o tipo de escolas, dos meios

didáticos e das dificuldades encaradas pelos professores são diferentes. Apenas para citar um exemplo, nos países desenvolvidos não há problemas de turmas numerosas ou de alunos que, embora se tenham apresentado na escola, não conseguem estudar por causa da fome. Um outro exemplo tem haver com a falta de material didático, como é o caso dos livros. Em países desenvolvidos, não há falta de livros escolares.

4.7. Comparação das dificuldades dos alunos na aprendizagem de valência e Nox, referidas pela literatura, com as dificuldades dos alunos na escola em estudo.

As actividades realizadas nas escolas durante a realização trabalho do campo (entrevistas aos professores e alunos, avaliação dos cadernos e testes realizados sob forma de ACS), forneceram uma radiografia daquilo que são as dificuldades e lacunas dos nos alunos da 8ª e 9ª classes na aprendizagem dos conceitos de valência e Nox. Os resultados destas actividades permitem fazer uma comparação entre as dificuldades e lacunas dos alunos, referidas pela literatura, com as dificuldades e lacunas enfrentadas pelos alunos das nossas escolas na aprendizagem deste assunto. Por conseguinte, pode-se afirmar, baseando-se nas entrevistas aos professores, que as dificuldades dos nossos alunos, em termos de tópicos que oferecem mais dificuldade de compreensão, são as mesmas que as referidas pela literatura, mas são diferentes quanto ao tipo de soluções que se lhes possa dar. Esta diferença decorre do estágio de desenvolvimento de cada país, conforme se pôde constatar no capítulo 4.

Capítulo 5. As propostas para a Solução dos Problemas Identificados

Na sequência do cumprimento dos objectivos traçados para este trabalho, foram realizadas várias actividades que permitiram a obtenção de uma série de informações relacionadas com as dificuldades enfrentadas pelos alunos da 8ª e 9ª classes na aprendizagem de valência e Nox.

A elaboração deste relatório, sendo o culminar dessas actividades, tem como finalidade apresentar resumidamente as principais actividades desenvolvidas/problemas identificados e as propostas para a solução desses problemas. Quer dizer, cada actividade desenvolvida envolve em si um problema.

Por isso, a estrutura deste relatório será a seguinte: Actividades desenvolvidas/problemas identificados e propostas.

5.1. Análise dos programas actualizados

A análise dos programas da 8ª e 9ª classes, no que se refere a maneira como aborda o ensino de valência e Nox, permitiu constatar que não há clareza sobre as actividades do professor. Mais concretamente, não se indica algum método de referência nem se chama atenção para o facto de o ensino destes temas envolver uma dificuldade elevada. Para colmatar estas lacunas dos programas, neste trabalho é proposto um método (Método do trabalho em grupo).

5.2. Visita e colaboração com escola

A escola visitada foi a Secundária Josina Machel. A escolha desta escola facilitou o trabalho devido a direcção e todos os funcionários mostrarem um grande apoio. Os professores facilitaram o trabalho em ceder as entrevistas na sala dos professores e organizarem os alunos nas salas de aula para as entrevistas. Por fim durante as entrevistas os alunos se comportaram bem facilitando o trabalho. Contudo, se propõe que os alunos se comportassem assim durante as aulas normais.

5.3. Entrevistas aos professores de Química e alunos da 8ª e 9ª classes.

As entrevistas realizaram-se na escola acima referida e abrangeram um total de 6 professores e 390 alunos.

Os resultados destas entrevistas estão apresentados no Capítulo 4

No essencial, estas entrevistas revelaram aquilo que são as principais dificuldades e lacunas enfrentadas pelos alunos.

As medidas a tomar perante tais dificuldades são apresentadas no ponto 5.7, intitulada “Propostas”.

5.4. Assistências às aulas

Entre os problemas encontrados durante esta actividade destaca-se a superlotação das turmas, com uma composição média de 75 alunos. Constatou-se que devido a esta situação os professores não garantiam um controlo efectivo das turmas. Concluiu-se que para evitar situações deste género no futuro era necessário, pela parte das estruturas de tutela, aumentar a rede escolar e o corpo dos professores.

5.5. Avaliação dos cadernos

Esta actividade abrangeu tantos cadernos quantos foram os alunos entrevistados, sendo 390 cadernos.

Esta avaliação mostrou que apenas 30% (cerca de 117) dos cadernos continham apontamentos credíveis, os originalmente dados pelos professores. Isto significa que muitos alunos escrevem com dificuldade, que chegam a adulterar os apontamentos dos professores.

5.6. Realização de 2 testes do tipo ACS

A realização dos testes, mostrou que na primeira ACS dos 390 alunos avaliados, 296 são negativas e na segunda ACS, 276 tiveram negativas, mostrando que os alunos apresentam grandes dificuldades em resolver as questões principalmente referentes a valência e Nox.

5.7. Propostas

Para resolver os problemas acima apontados ou minimizar os seus efeitos negativos, propõe-se o seguinte:

- Criação dum programa integrado na estrutura do Ministério de Educação para a capacitação dos professores de Química em matéria de conceito de valência e número de oxidação;

- A formação dos professores de Química, sobretudo os da 8ª e 9ª classes, deve ser boa (adequada) no sentido compreender uma preparação académica e pedagógica suficientemente sólida. A selecção dos candidatos para professores de Química pode ser um requisito básico para esta actividade;
- Com fundamento nas “Razões da escolha do tema” (vide 1.4), o conceito de valência e Nox, em vez de serem tratados como capítulos, deviam ser destacados como uma unidade didáctica, para permitir o seu tratamento com profundidade;
- O manual de Química para as 8ª e 9ª classes, sendo um material didáctico de grande valor, deveria ser produzido em grande quantidade e de utilização obrigatória pelos professores e alunos;
- Os professores da 8ª e 9ª classes deviam elaborar textos de apoio sobre o conceito de valência e Nox, para reforçar o que vem no manual do aluno;
- Trabalho em grupos na sala de aulas e trabalho para casa (TPC) em grupos. Todos estes trabalhos são modalidades do trabalho independente do aluno, e seriam iguais para todos os grupos, para permitir ao professor controlar melhor o grau de assimilação dos mesmos pelos alunos.
- Os professores destas classes deviam usar materiais didácticos alternativos ou adequáveis a determinadas matérias para tornarem estas mais acessíveis e menos abstractas;
- Os professores deviam deixar de estar mais preocupados em terminar com o programa e dar mais atenção aos alunos no sentido de explicar mais os temas abordados;
- Os professores deviam antes de introduzir um novo capítulo, lembrar aos alunos a matéria da aula passada;
- Criar métodos de como os alunos não ficarem distraídos da aula por exemplo dando exemplos que tem a ver com o quotidiano;
- Nos programas das disciplinas deviam constar sugestões metodológicas para os professores de como abordar um determinado tema.

5.8. Trabalho em grupos.

O trabalho (estudo) em grupos oferece ao aluno a oportunidade de estabelecer a troca de opiniões, desenvolvendo as habilidades necessárias à convivência com as pessoas. De acordo com Huddle e Pillay (1996) e) o trabalho em grupos deve ser incentivado para

dar aos estudantes a oportunidade de identificar e reflectir sobre as suas concepções alternativas (Mavanga 2009).

No anexo 1 apresenta-se uma tarefa hipotética que o professor poderia dar aos seus alunos da 8ª e 9ª classes para estes resolverem em grupos, de acordo com os seus planos de aulas.

Capítulo 6. Conclusões e Recomendações

6.1. Conclusões

Como conclusões podemos dizer que:

1. No trabalho, foi feita a identificação das dificuldades enfrentadas pelos alunos da 8ª e 9ª classes durante o tratamento de conceitos de valência e Nox. Estas dificuldades podem ser seleccionadas em duas partes:

- A falta de domínio dos conceitos de átomos, substância química e elemento químico;
- A falta de domínio na escrita das fórmulas químicas e interpretação das reacções de oxidação.

2. Das entrevistas feitas pelos professores e alunos, mostraram que existem lacunas em ambas partes: Os professores não usam completamente os seus conhecimentos pedagógicos para o ensino dos conceitos de valência e Nox, e por sua vez os alunos por estarem em turmas superlotadas passam a maior parte a fazer barulho tornando as aulas imperceptíveis, com tudo, os professores limitavam-se a ditar os apontamentos em vez de explicar.

3. Os alunos usam pouco os livros de Química. Por conseguinte, os professores não informam que o seu uso é importante para a percepção de conceitos como valência e Nox e resolução de exercícios do mesmo.

4. Os professores comunicam pouco com os alunos, este facto, é devido a barulho dos alunos, e ainda a falta de controlo por parte dos professores. Tudo isso faz com que os professores fiquem desinteressados e cumprem menos com suas obrigações.

5. No capítulo 5 estão citadas algumas propostas que podem vir resolver ou minimizar a aprendizagem destes conceitos. As propostas têm que ser vistas como uma maneira de tornar fácil o tratamento destes temas e fazer com que os professores e alunos saibam mais sobre suas dificuldades no ensino e aprendizagem destes temas.

6.2. Recomendações

1. Recomenda-se ao ministério de Educação e Cultura (MEC) para rever o programa de Química das oitavas e nonas classes no que diz respeito aos capítulos valência e Nox para que sejam tratados como unidades temáticas.

2. Recomenda-se ao MEC para rever o programa da oitavas e nonas classes no que diz respeito as sugestões metodológicas. Para que no tratamento dum tema, ofereça também sugestões metodológicas para os professores.

3. Recomenda-se ao MEC mais uma vez para que reproduza os livros de Química das oitavas e nonas classes em quantidades suficientes e deixar nas bibliotecas para que sejam usados como fonte de consulta.

Bibliografias:

- 1. Cardoso, A & Gil, V. (1994).** *Dinâmica química e transformações da matéria vol-1*, Gráfica De Coimbra, 4ª edição, Coimbra.
- 2. Chicuava, V. (2008).** *Dificuldades e lacunas dos alunos da oitava classe na aprendizagem de estequiometria*. Trabalho de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane-Departamento de Química
- 3. De Freitas, R. (1968).** *Problemas e Exercícios De Química*, Ao Livro Técnico S/A-Industria e Comercio, 9ª edição, Rio De Janeiro.
- 4. Gleitman, H. (1999).** *Psicologia-Serviço Da Educação*, Fundação Cauloste Gulbenkian, 4ª edição, Porto.
- 5. Hartwig, R. (1981).** *Componentes metodológicas como estratégia para a aprendizagem de Química*. Tese de mestrado em Química. Universidade de Campinas. Acedido no dia 15/09/09, disponível em:
<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4787011J5>
- 6. Jefferson, T. (2005).** *Números de oxidação e a tabela periódica*, acedido no dia 06/01/10 as 23h disponível em:
<http://www.portalimpacto.com.br/docs/Jairo1ANOF2Aula23.pdf>.
- 7. Kuleshov, V. (2007).** *Metodologia de Ensino de Física Escolar (Questões Gerais)*, Imprensa Universitária, Moçambique.
- 8. Mabica, A & Kuleshova, T. (2008).** 35th *Annual International Conference*. Moçambique-Maputo.
- 9. Mavanga, J. (2009).** *Estudo das Alternativas Metodológicas de Avaliação Pedagógica de turmas numerosas*, Trabalho de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane-Departamento de Química

10. **Mavanga, J. & Kuleshova, T.** (2009). *Scientific Reporter* N° 5.
11. **Malessane, H.** (2009). *Uso dos Meios didáticos no Ensino do Tema Ligação Química na 11ª Classe*, Trabalho de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane- Departamento de Química.
12. **MEC/INDE.** (2008). *Programa Intermédio da 8ª Classe Química*, Maputo.
13. **MEC/INDE.** (2008). *Programa Intermédio da 9ª Classe Química*, Maputo.
14. **Mendonça, R. Et all** (2004). *Conceito de oxidação-redução nos livros didáticos de Química orgânica no ensino médio*, acessido no dia 15/03/10 as 15h disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a08.pdf>
15. **Mundim, K.** (2005). *Generalização do Conceito de Valência*, São Paulo, acessido no dia 15/03/10 as 15h disponível em: <http://vsites.unb.br/iq/kleber/Grassmann/node21.html>
16. **Nardim, C.** (2003). *Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção*, acessido no dia 15/03/10 as 15h disponível em: <http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0131010716072516.pdf>
17. **Oliveira, S.** (2008). *Aprender Química*, acessido no dia 20/12/2009 pelas 14h disponível em: http://aprenderquimica.blogspot.com/2008_11_01_archive.html
18. **Pereira, F.** (2009). *Química Inorgânica*, acessido em 25/11/2009) disponível em: <http://www.eafb.org.br/system/files/quimicainorganica.pdf>
19. **Pereira, Z.** (2005). *Concepção de Carl Rogers sobre aprendizagem*, Universidade São Judas Tadeu, acessido no dia 20/12/2009 pelas 14h disponível em: <http://elisakerr.wordpress.com/concepcao-de-aprendizagem-de-carl-rogers/>
20. **Pereira & Camões** (1998). *Química 12º ano*, Texto editora, 1ª edição, Lisboa.
21. **Ribeiro, A.C.** (1999). *Desenvolvimento Curricular*, Texto, Lta, Lisboa

Anexos

Anexo 1

Plano de aulas n.º 1

Disciplina: Química

Classe/Turma: 8ª 7

Duração: 90min

Data: 15/02/09

Lugar: Sala de aulas

Professor: x

Aula n.º 17

Sumário:

Estrutura da matéria;

Átomo:

- Número atómico;
- Número de massa

Elemento químico:

- Identificar símbolos químicos;
- Escrita de símbolos químicos;
- Leitura de símbolos químicos.

Moléculas:

- Identificar uma molécula;
- Classificar quanto ao número de átomos;

Substância:

- Identificar substâncias elementares e compostas;
- Escrita das fórmulas das substâncias

Valência:

- Montagem de fórmulas químicas através dos seus elementos

Objectivos

- Reactivar os conhecimentos sobre estrutura da matéria;
- Reactivar os conhecimentos sobre a distribuição electrónica dos elementos;
- Escrever as fórmulas químicas e interpretá-las.

Método: trabalho independente do aluno na modalidade de trabalho em grupos (o grupo será composto de 3 alunos).

Meios didáticos: Tabelas de massas atômicas, livro do aluno, quadro preto, giz, apagador.

Desenvolvimento da aula

Motivação:

Após saudar os alunos e controlar as presenças, o professor escreve o sumário no quadro, faz perguntas sobre estrutura da matéria e sua composição.

Perguntas:

- O que é matéria?
- De que é composta a matéria?
- Como distinguir o átomo de molécula?

O professor orienta as respostas dos alunos em direcção aos objectivos da aula e introduz o tema

Matéria nova

O professor distribui as tarefas aos alunos para os trabalhos em grupos e dá ordem para estes começarem a trabalhar.

Tarefas:

P1. Como distinguir na tabela periódica o número atómico e número de massa?

P2. Para os seguintes símbolos químicos: Na, Cu, Mg, Li, Ca, H, O. Diga os seus respectivos nomes sem os consultar na tabela periódica.

P3. Escreva os símbolos químicos dos seguintes elementos sem os consultar na tabela periódica: Fósforo, Nitrogénio, Ferro, Alumínio, Cloro, Flúor, Enxofre.

P4. Diga entre estes símbolos, quais são átomos e quais são moléculas: H, H₂, Cl, Cl₂, Ca, O, O₂, O₃

P5. Diga quantos átomos existem nas seguintes moléculas: Cl₂, O₂, O₃, Ca, P₄, P₈.

P6. Diga quais dentre estas são substâncias elementares e quais são compostas: Ca, Mg, H₂O, HCl, H₂, Cl₂, O₃, H₂SO₄

P7. Complete: 1mole de moléculas de C₂H₆: **a.** Apresenta () moléculas de C₂H₆; **b.** Apresenta () átomos de carbono; **c.** Apresenta () de átomos de hidrogénio.

P8. A partir dos seguintes elementos, combina escrevendo fórmulas químicas: Ca e Cl; H e O; H e Cl. E diga com que valência reagiu cada elemento.

Competências

No âmbito do saber (conhecimentos):

- Distingue número atômico e número de massa;
- Sabe ler os símbolos químicos
- Distingue substância composta de substância elementar
- Distingue átomo de molécula
- Conhece o significado das fórmulas químicas;

No âmbito do saber fazer (capacidades e habilidades):

- Escreve os símbolos químicos dos elementos;
- Escreve os átomos e moléculas;
- Escreve as substâncias simples e compostas;
- Escreve as fórmulas químicas das substâncias e as interpreta

No âmbito do saber ser/estar (convicções e atitudes):

- Trabalha em grupo e valoriza a opinião da equipa;
- Consulta as tabelas dos símbolos químicos e números atômicos e reconhece a sua importância para escrever fórmulas das substâncias.

Conclusão parcial

O professor termina a aula chamando a atenção dos alunos para a necessidade de rever as tarefas da aula, pois isso facilitará o trabalho da próxima aula.

Plano de aulas nº 2

Disciplina: Química

Classe/turma: 9ª 2

Duração: 90 min

Data: 18/02/09

Lugar: Sala de aulas

Professor: x

Aula nº 18

Sumário:

Cálculos de número de oxidação

Objectivos:

- Calcular o número de oxidação nas substâncias simples e compostas.

Método: trabalho independente do aluno na modalidade de trabalho em grupos (o grupo será composto de 3 alunos).

Meios didácticos: Tabelas de massas atómicas, livro do aluno, quadro preto, giz, apagador.

Desenvolvimento da aula

Motivação:

Após saudar os alunos e controlar as presenças, o professor escreve o sumário no quadro e faz perguntas sobre fórmulas químicas

Perguntas:

- A fórmula escrita no quadro está certa? Caso não, Quem pode escreve-la correctamente?
- Como podemos escrever as fórmulas químicas?

O professor orienta as respostas dos alunos em direcção aos objectivos da aula e introduz o tema.

Matéria nova

O professor distribui aos alunos as tarefas para os trabalhos em grupos.

O conteúdo das tarefas é o seguinte: É dado um problema envolvendo fórmula de um composto químico. Para resolvê-lo, os passos os seguintes:

1º Passo: veja se a fórmula do composto escrita no quadro esta certa;

2º Passo: diga quais os elementos estão presentes no composto;

3º Passo: Dentre os elementos encontrados no composto, calcula-se o Nox do elemento em questão seguindo as regras.

Exemplos:

P1. Qual é o número de oxidação do cloro no ácido Clorídrico (HCl)?

Resolução:

1º Passo: saber que neste composto o Nox de Hidrogénio é igual a +1

2º Passo: Em substâncias compostas a soma total do Nox, = zero

Então:

$$(+1) + x = 0$$

$$X = -1$$

Sugestão: Repetir o exercício para a seguinte composto: CaCl_2

P2. Qual é o número de oxidação do Carbono no ião Carbonato (CO_3^{2-})

1º Passo: Saber que neste ião o Nox de Oxigénio é igual a -2

2º Passo: Em iões compostos, a soma total do Nox = carga do ião.

Então:

$$X + 3 * (-2) = -2$$

$$X + (-6) = -2$$

$$X - 6 = -2$$

$$X = +4$$

Observações:

- Observe que no elemento em questão colocamos uma incógnita, isto quer dizer que não conhecemos o seu Nox neste composto.
- Observe-se que o número três que esta multiplicar por (-2) indica três átomos de oxigénio e o -2 é o Nox de Oxigénio naquele composto.
- Observe que neste composto, diferentemente do primeiro igualamos ao número -2 que indica a carga do ião

Competências

No âmbito do saber (conhecimentos):

- Conhece os passos para a resolução do cálculo de Nox a partir dum dado composto químico;

- Conhece os Nox dos elementos nos determinados compostos

No âmbito do saber fazer (capacidades e habilidades):

- Aplica as regras no cálculo de Nox;
- Resolve problemas de cálculo de Nox que envolvem compostos químicos simples.

No âmbito do saber ser/estar (convicções e atitudes):

- Trabalha em grupo e valoriza a opinião da equipa;
- Reconhece as regras de cálculos de Nox na resolução dos mesmos.

Conclusão parcial

O professor faz algumas considerações sobre a aula e dá trabalho para casa (TPC).

Trabalho para casa.

Os trabalhos de casa são tarefas integrantes do processo de ensino-aprendizagem e servem para a consolidação dos conhecimentos.

O prazo para a entrega deste trabalho é de 7 dias. É importante notar que o TPC será avaliado e corrigido, seguindo-se depois uma ACS.

Nesta unidade temática existem 24 aulas. Para se atingirem os objectivos necessários nas aulas 17 e 18 devem ser elaborados os seguintes TPC.

TPC para a aula 17 a ser realizado em grupos de 3 alunos (8ª classe):

Pergunta 1. Resolve as **P2** e **P3** (do trabalho em grupos, aula 17) sem recorrer às tabelas periódicas

Pergunta 2. A partir das seguintes fórmulas químicas, diga com que valência cada elemento reagiu HCl, CaCl₂, H₂O, CaO

TPC para a aula 18 a ser realizado em grupos de 3 alunos (9ª classe):

Pergunta 1. Calcula o número de oxidação do Hidrogénio nos seguintes compostos H₂SO₄, H₂S, H₂SO₃, HClO₄, H₂CO₃

Observação. Repete estes cálculos em outros compostos, não se esquecendo de indicar o elemento em causa para cálculo do seu Nox.

Anexo 2

Lista de perguntas das entrevistas

A) Aos professores

Pergunta 1. Senhor professor, os seus alunos das 8ª e 9ª classes enfrentam dificuldades na aprendizagem dos conceitos de valência e Nox?

Sim Não

Em caso afirmativo, especifique essas dificuldades.

Pergunta 2. Que métodos de ensino usou nas suas aulas sobre conceitos de valência e Nox?

Método expositivo Métodos alternativos (quais são?)

Pergunta 3. Esses métodos minimizaram as dificuldades enfrentadas pelos alunos?

Sim Não

Pergunta 4. Acha que o ensaio de novos métodos de ensino dos conceitos de valência e Nox poderá conduzir a uma solução para as dificuldades dos alunos ?

Sim Não

Pergunta 5. O trabalho em grupos tem apontado pela literatura como uma solução alternativa aos problemas e lacunas enfrentados pelos alunos na aprendizagem de valência e Nox. Partilha desta ideia?

Sim Não

Pergunta 6. Alguma vez o senhor professor deu trabalhos de valência e Nox para serem resolvidos em grupos na sala ou fora da sala de aulas?

Sim Não

Pergunta 7. Usa sistematicamente o manual das 8ª e 9ª classes como um meio didático imprescindível?

Sim Não

Pergunta 8. Para garantir o cumprimento dos objectivos educacionais referentes às competências em conceitos de valência e Nox, acha suficiente a carga horária atribuída aos capítulos sobre valência e Nox?

B) Aos alunos (8ª classes)

Pergunta 1. Gostas de Química?

Sim Não

Em caso negativo, justifica a tua resposta.

Pergunta 2. Em relação à valência, um capítulo da 3ª unidade temática, já estudado, tiveste alguma dificuldade?

Sim Não

Pergunta 3. Entendeste a explicação do professor ao ensinar o conceito de valência?

Sim Não

Em caso negativo, diz em que consistiu esse método.

Pergunta 4 a. Resolveste todos os TPC dados pelo professor versando sobre os conceitos de valência

Sim Não

Com quem resolveste?

Pergunta 5 a. Possuis o manual de Química da 8ª classe?

Sim Não

Se não o possuis, porquê?

C) Aos alunos (9ª classes)

Pergunta 1a. Gostas de Química?

Sim Não

Em caso negativo, justifica a tua resposta.

Pergunta 2a. Em relação ao número de oxidação, um capítulo da 4ª unidade temática já estudado, tiveste alguma dificuldade?

Sim Não

Pergunta 3a. Entendeste a explicação do professor ao ensinar o conceito e cálculo de Nox?

Sim Não

Em caso negativo, diz em que consistiu esse método.

Pergunta 4a. Resolveste todos os TPC dados pelo professor versando sobre os conceitos e cálculos de Nox?

Sim Não

Com quem resolveste?

Pergunta 5a. Possuis o manual de Química da 9ª classe?

Sim Não

Se não o possuis, porquê?

Anexo 3

Teste para 8ª classes

ESCOLA SECUNDARIA JOSINA MACHEL

Nome.....Nº.....Turma.....Classificação.....

8ª classe, Curso Diurno

1ª ACS de Química

3º Trimestre

1-Acerte as seguintes equações Químicas

- a) $H + S \rightarrow H_2S$
- b) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$
- c) $H_2S + O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$
- d) $P_4 + O_2 \rightarrow P_4O_{10}$

2-Das misturas que se seguem, indica quais são heterogéneas e homogéneas

- a) Água e areia
 - b) Água e sal
 - c) Azeite e água
 - d) Água e açúcar
-
-

3-Defina processos Químicos e processos Físicos

.....

.....

a) Dentre os processos que se seguem, diga quais são Químicos e quais são Físicos

- Amadurecimento de uma fruta
 - Queima de um papel
 - Água em vapor
 - Apodrecimento de uma fruta.
-
-

4-. A partir dos seguintes elementos, combina escrevendo fórmulas químicas: Ca e Cl; H e O; H e Cl. E diga com que valência reagiu cada elemento.

.....

.....

Teste para 9ª classes

ESCOLA SECUNDARIA JOSINA MACHEL

Nome.....Nº.....Turma.....Classificação.....

9ª classe, Curso Diurno

1ª ACS de Química

3º Trimestre

1-Acerte as seguintes equações Químicas

- a) $H + S \rightarrow H_2S$
- b) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$
- c) $H_2S + O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$
- d) $P_4 + O_2 \rightarrow P_4O_{10}$

2-Indica duas (2) propriedades físicas e três (3) propriedades Químicas de enxofre

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

3-Faça a distribuição electrónica segundo Bohr do seguinte elemento Químico (K, Z=19)

.....

4-Os principais métodos de obtenção de enxofre que estudaste são os seguintes: Método de Fresh, calcaroni e Método a partir dos seus compostos (FeS₂, H₂S).

a) Escolha um método e descreva-o com clareza

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

5-Calcula o Nox de Oxigénio nos seguintes compostos (CaO, H₂O, H₂O₂, K₂O, Na₂O)

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