

**Código: Hidrogênio**

Ponto 1 - página 1

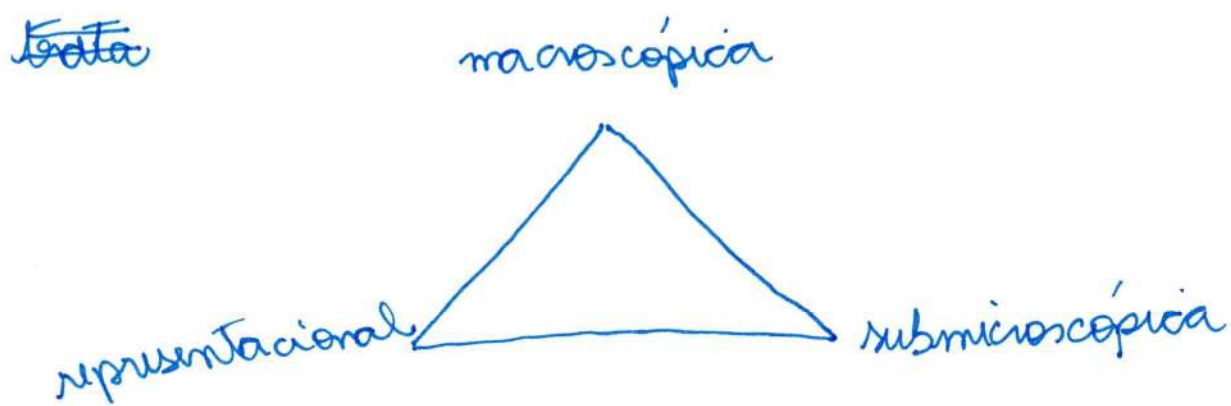
Estrutura eletrônica, modelos atômicos e contexto histórico para a formação inicial de professores.

O tema acima referido é de fundamental importância na formação inicial de professores. Trata-se de um tema estruturante, do qual, vários outros temas dependem para serem estudados, compreendidos e aprendidos. Os modelos atômicos mostram como foi a evolução da ciência, desde quando se pensa sobre os átomos. A partir dessa evolução histórica, de como foram ~~são~~ realizadas as descobertas científicas e que se chega aos modelos e ao entendimento da Química atual. Também é importante mostrar através desse conteúdo histórico o verdadeiro "funcionamento" da ciência, como ela é feita?, etc. No ensino médio essa questão fica muitas vezes subentendida, ou mesmo nem é mencionada e quando chegam às Universidades os estudantes "carregam" diversas concepções alternativas sobre o tema. É um tema de difícil entendimento

Ponto 1 - página 2

por parte dos estudantes, pois é quando se inicia os estudos da parte mais abstrata, a parte submicroscópica.

A química é baseada, e é muito importante que os licenciandos entendam, numa pirâmide (Fig 1): ~~que~~



Essa pirâmide trata das diversas concepções que a Química é vista e estudada. E o tema de estrutura eletrônica e modelos atômicos trata da Química na forma submicroscópica.

Esse conceito estruturante é de extrema importância na formação inicial de professores também porque os licenciandos devem além de dominar o conteúdo, saber ensinar-los aos seus futuros alunos de forma a não influenciá-los a formar obstáculos epistemológicos em relação ao conteúdo.

Ponto 1 - página 3

Nesse ponto é muito comum os estudantes entenderem que os átomos se ligam, se aproximam, etc por "gostarem" de elétrons. Isso é uma característica "animada". Os átomos, os elétrons não têm um "gostar". Eles se ligam para promover um estado de menor energia. Essa característica <sup>animada</sup> é um obstáculo epistemológico.

Como dito anteriormente quando um conteúdo é ministrado aos estudantes de licenciatura, é importante explicar, sobre a natureza da ciência. Quando se insira isso no ensino médio, os estudantes entendem que os modelos atômicos já "vieram prontos", que a sociedade da época acitou de imediato, ninguém questionou e que simplesmente surgiu de algum cientista brilhante, extremamente anormal, inteligentíssimo, anti-social, etc, como costuma ser a visão que os estudantes têm dos cientistas. E nesse ponto a história se faz necessária para esclarecer como a ciência foi feita e como ainda é. É bem interessante explicar que os primeiros a pensar na constituição da matéria foram os gregos Leucipo e Demócrito no século V a.c., 400 anos antes de Cristo.

fonte ↓ - página 4

É que eles achavam que se fossem dividindo a matéria em pedaços cada vez menores, chegariam numa partícula que seria indivisível, o átomo.

Dai em diante, entraria a história da educação para explicar os acontecimentos sociais, políticos, econômicos que influenciaram o estudo da ciência.

Fois essa ideia só seria retomada no final dos anos de 1800 por John Dalton. Porém, antes de falar sobre o modelo de Dalton, cabe ressaltar que Lúcio e Demócrito se basearam apenas em ideias. Mas desde aquela época existia uma questão a ser respondida. De 400 a.c. a 1800 d.c. a sociedade passou por diversas transformações, períodos de guerra, período medieval, até chegar ao Renascimento, ao Iluminismo, onde grandes nomes como Newton, Leonardo da Vinci, etc fizeram grandes descobertas científicas, trazendo enorme evolução para educação, ciência, sociedade, economia, política, etc. É importante que todos esses eventos e os contextos sociais das épocas sejam mencionados para que os licenciandos consigam entender a ciência no contexto da sociedade, da política, da economia de maneira

crítica e reflexiva.

Entendendo que a ciência acompanha o desenvolvimento da sociedade.

No final dos anos 1800 John Dalton retomou o questionamento de Leucipo e Demócrito, ele foi influenciado pelas teorias de Lavoisier e Priest. Dalton dizia em suas observações, (ressalta-se que agora a ciência era baseada em observações e experimentações), que o átomo era indivisível, e que as moléculas ou outras substâncias compostas eram formadas pela combinação de átomos simples. Que todos os átomos tinham número atômico, massa e propriedades definidas e únicas.

A teoria foi aceita. Mas um tempo depois outros questionamentos foram surgindo e a partir deles novos estudos e experimentos. O modelo de Dalton não explicava a existência dos isótopos que até aquela época não eram conhecidos. Com os novos questionamentos surgiu outra teoria, a de Thompson, conhecida por "pudim de passas", que trouxe a natureza elétrica para o átomo. Ele dizia que o átomo era formado por partículas positivas os prótons mergulhados num tipo de material gelatinoso

Ponto 1 - página 6

rodeado por partículas negativas, os elétrons.

Porém até esse ponto considerava-se que a matéria era contínua.

Até que influenciado por descobertas sobre a radiação Rutherford apresentou seu modelo. Ao observar os resultados de um experimento de ~~observar~~ descobriu que o átomo consistia de um núcleo positivo onde ficavam os prótons rodeado por elétrons que ficavam girando em trajetórias elípticas ao redor do núcleo. E trouxe o conhecimento de que a matéria era descontínua. Porém seu modelo não levava em conta a energia cinética que o elétron fazia ao girar ao redor do núcleo, que com o tempo ele perderia essa energia e colidiria com o núcleo. Isso não ocorria e dessa forma outros estudos foram iniciados para responder essa questão.

Foi então que Bohr, influenciado por Millikan, e por outros cientistas como Planck, e Albert Einstein (efeito fotoelétrico), começou complementar o modelo de Rutherford. Bohr dizia que o átomo é composto por um núcleo positivo onde se encontram os prótons e

## Ponto 1 - páginas 7

1 que os elétrons se encontram em orbitais. Os orbitais são definidos como uma região no espaço onde existe maior probabilidade de se encontrar o elétron.

Esse é o modelo mais utilizado e aceito até hoje, porém cabe ressaltar que muitos outros cientistas contribuíram para sua formação. Foi necessário recorrer à mecânica quântica para explicar corretamente como é a estrutura eletrônica. Ressalta-se a dualidade onda-partícula, onde hora o elétron se comporta como onda e hora se comporta como partícula. O princípio da incerteza, que diz que quando nos aproximamos de calcular o exato local em que o elétron se encontra, ele não está mais lá. E ressalta-se a Equação de Schrödinger, onde cada componente resolvida nos dá informações sobre os números quânticos,  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  e  $m_s$ , ou seja, informações sobre camada, orientação, etc. Dessa forma chegou-se até a as distribuições eletrônicas, seguindo-se os princípios da Exclusão de Pauli, a Regra de Hund, o princípio de Aufbau, etc.



## Ponto 1 - página 8

Dai em diante foi possível obter informações importantes sobre os comportamentos, as propriedades de cada elemento, e a partir desses estudos e que Mendeleev os agrupou numa tabela, a Tabela periódica dos elementos, que foi criada e organizada de acordo com as propriedades dos elementos. E da distribuição eletrônica podemos prever quais átomos se ligarão a outros, como são realizadas essas ligações, etc.

De todo esse contexto é importante mostrar essa natureza da ciência, onde os cientistas se deparam com um questionamento e estudam para respondê-lo, e que muitas vezes eles erram, necessitam recomeçar, necessitam de ajuda de outros cientistas, de colaboração, etc. Mas que um modelo não pode simplesmente ser descartado, ele deve servir de questionamento para reflexões, estudos, e também deve-se levar em conta o momento que ele foi produzido.

Também é importante ressaltar a forma como o ensino/aprendizagem é realizado. Para as metodologias ativas devem ser empregadas sempre que possível para a obtenção de um aprendizado melhor.

## Ponto 3 - página 9

As metodologias ativas colocam os alunos como centro, como sujeito ativo, responsável por seu conhecimento e aprendizagem. O professor será mediador, irá "mostrar o caminho" para que o estudante possa "construir" seu conhecimento. As metodologias ativas promovem maior interesse e motivação nos alunos e melhoram dessa forma o processo de Ensino/Aprendizagem.

Diante do exposto fica claro a importância do Tema na formação inicial de professores. Quando o Tema é bem aprendido, há reflexões sobre essa aprendizagem, debates, questionamentos, e que estaremos formando professores críticos e reflexivos, capazes de formar cidadãos com capacidade de tomar decisões, de refletir, de discutir e questionar a sociedade em que vivemos.

## Ponto 6 - página 1

História, filosofia e sociologia das ciências no ensino de Química.

Como mencionado no ponto 1, a história, assim como a filosofia e a sociologia das ciências são de extrema importância no ensino de Química. Além de mostrar como as ciências se desenvolveram ao longo do tempo, traz diversos questionamentos, reflexões, discussões e debates sobre diversas questões que assolam a humanidade.

Usar a história, a filosofia e a sociologia das ciências para ensinar, torna a aprendizagem mais rica, mais atrativa e até mesmo contextualizada, pois diversos problemas, ou situações que ocorreram no passado servem de "lição" para que os mesmos erros não sejam cometidos. E também diversas situações presentes têm por início o nosso passado. Tomemos como exemplo a visão que tanto os estudantes, quanto a população geral (população não ligada às áreas específicas da ciência) possuem sobre a Química e sobre os cientistas.

Em relação à Química, hoje em dia é comum as

## Ponto 6 - página 2

peças associarem à Química desastres ambientais, perigo, prejudicial à saúde, tóxicos, etc. Ouve-se até comerciais que vendem produtos "sem Química", como se isso fosse possível. Em relação aos cientistas a visão deles é como pessoas brilhantes, extremamente inteligentes, gênios e até mesmo malucas.

Essa visão se dá por eventos históricos que aconteceram, acidentes e pela falta de divulgação científica e de alfabetização científica.

A sociedade e a mídia ~~se falam sobre~~ relatam de maneira errônea os acidentes e desastres, e isso é social, entra num contexto político, social e econômico. Pode-se observar através da história que a educação era oferecida à população de maneira excludente, ou seja, alguns (normalmente das classes dominantes) tinham acesso à educação de excelência enquanto a maioria da população tinha acesso a uma educação básica que servia aos propósitos de uma parte dominante para que os dominados nunca viessem a se transformar nos

## Fonte 6 - página 3

dominantes. Essa questão é vista no decorrer da história da educação e continua a ser debatida, questionada e ainda sem solução. O direito de todos à educação de qualidade ainda não foi adquirido, e continua a ser um tema polêmico na sociedade, principalmente quando se fala sobre políticas públicas. Essas políticas tentam amenizar a situação de desigualdade que existe no acesso à educação, principalmente das minorias na nova sociedade excludente, e não apenas no acesso, mas na permanência das minorias no estudo. São diversas questões que devem ser colocadas, trazidas ao ensino de Química com o objetivo de formar professores críticos, que entendem o funcionamento, os interesses, a manipulação política por trás de diversas manobras, e dessa forma possam conscientizar seus alunos, sobre temas do cotidiano. Muito se fala sobre problemas na educação básica, falta de interesse dos estudantes, de motivação dos professores, etc. Todas essas questões apresentam origem na nova história, filosofia e sociologia e devem ser debatidas com os estudantes.

## Ponto 6 - página 4

A relação direta das liências com o Ensino de Química, além de mostrar como a ciência é feita, a realização dos experimentos, o trabalho do cientista, do pesquisador, a ciência como teoria que pode ser modificada, como teoria que responde questões atuais, mas que poderá ser revista e melhorada para responder novos questionamentos futuros, como aconteceram com os modelos atômicos.

Esse caráter da ciência não de verdade absoluta, mas de replicar, responder a diversas questões com racionalidade, com base em estudos, em revisão por pares, com base no conhecimento, deveria ser mostrada não só aos estudantes mas à população geral para que tristes fatos como a crença na Terra plana e na ineficácia das vacinas não acontecessem. Se os estudantes e os cidadãos em geral tivessem o mínimo de alfabetização científica, seriam capazes de refletir e de tomar decisões sobre assuntos relacionados à ciência. Esse problema tem origem histórica, filosófica e social assim como diversos outros que vemos todos os dias na sociedade.

Inserir história, filosofia e sociologia das ciências

## Ponto 6 - página 5

no ensino de Química seria ~~de~~ de grande importância para o entendimento da Química atualmente. Relacionar fatos históricos com o presente, mostrar como era o conhecimento e como ele foi evoluindo e se desenvolvendo, quais fatos influenciaram nos estudos e nas descobertas que temos atualmente e ~~então~~ refletir, ~~então~~ debater e pensar em relação para resolução dos diversos problemas que acompanham não apenas o Ensino de Química, mas a educação como um todo.

## Ponto 4 - página 1

Limitica e Equilíbrio como Teoria e Fundamentos na formação inicial de professores

Assim como o Ponto 1 citado, esse tema também é de fundamental importância na formação inicial de professores. A formação inicial de professores é tema recorrente de debates devido a sua importância, formar professores, ou seja, formar os futuros formadores é essencial. É essencial que essa formação seja completa, de excelência, para que esses futuros professores consigam formar cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, que tenham ética e capacidade de tomar decisões nas mais diversas situações. Dessa forma a formação inicial e continuada é de extrema importância e deveria ser mais valorizada na sociedade.

Os temas Limitica e Equilíbrio são fundamentais para o entendimento de diversos outros temas da Química. Devem ser bem ensinados, utilizando-se de contextualização e apresentam conceitos fundamentais para entender sobre as reações químicas, para prever se elas vão



## Ponto 4 - página 2

ocorrer ou não, se serão muito rápidas ou se demorarão muito para ocorrer, etc.

É um conteúdo que desperta diversas concepções alternativas nos estudantes. Esses pontos devem ser verificados e corrigidos nos estudantes. Estudos mostram que os licenciandos costumam trazer essas concepções "herdadas" de seus professores do ensino médio, de uma forma se faz necessário preparar esses licenciandos para que não se confundam e não "passem" para seus futuros alunos essas concepções. Em relação ao equilíbrio químico, a questão do equilíbrio ser dinâmico é o que mais causa concepções alternativas nos estudantes. Entendo que as reações direta e inversamente ocorrem ao mesmo tempo, de maneira dinâmica causa erros nos conceitos. Os professores (licenciandos) podem evitar esses tipos de erros, diversificando suas técnicas, suas metodologias de ensino. Diversas metodologias podem ser utilizadas e é de extrema importância que o professor diversifique

## Ponto 4 - página 3

pois os alunos são diferentes. Existem alunos que aprendem melhor com a metodologia tradicional, outros aprendem melhor trabalhando em grupos, outros resolvendo problemas, etc. Utilizar diversas técnicas permite que esse conteúdo seja assimilado da melhor forma possível por todos os estudantes. Uma metodologia interessante para ser utilizada são as metodologias ativas, que consistem em colocar o estudante no centro do seu ensino/aprendizagem, como sujeito ativo na construção do seu conhecimento. As metodologias ativas possuem como base o construtivismo, teoria pedagógica que apresenta como alguns de seus principais teóricos Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel, Henri Wallon, etc. O construtivismo se relaciona ao fato de construir novo próprio conhecimento. Jean Piaget estudou como as crianças aprendem, como se dá a aprendizagem e quais as fases do desenvolvimento. Para Piaget o sujeito evolui, se torna maduro para poder aprender. A aprendizagem ocorre de acordo com um conhecimento prévio do indivíduo. Quando uma informação

## Ponto 4 - página 4

novas e inserida no cognitivo do indivíduo há uma perturbação, ou seja, o conhecimento novo desalinha, bagunça, desarranja o conhecimento existente. Logo após há uma assimilação. ~~Ort~~ A nova informação é inserida, assimilada e relacionada com o conhecimento antigo. Piaget também estuda as fases do desenvolvimento infantil. Dos 0 aos 2 anos fase pré-elementar é quando o bebê ainda é totalmente dependente da mãe. É a fase dos sentidos, tudo é novo, a criança quer tocar nos objetos. Dos 2 aos 5 anos fase elementar é quando as crianças começam a imaginar, elas têm amigos imaginários, a linguagem se desenvolve, no entanto a criança ainda não consegue relacionar quantidades, pesos, medidas, etc.

Dos 6 aos 11 anos a criança já consegue relacionar quantidades, pesos e medidas, consegue saber os caminhos, porém ainda não consegue ter pensamentos abstratos.

Dos 12 anos em diante surge a puberdade e o cérebro está pronto para realizar as abstrações.

Leo Vygotsky também estudou como os indivíduos aprendem, como se dá a aprendizagem, mas para

## Ponto 4 - página 5

Vygotsky as relações históricas e sociais tinham grande influência, para ele a aprendizagem é que traz amadurecimento, evolução. Primeiro você aprende no contexto social, histórico e cultural que está inserido. Vygotsky falou sobre a ZDP, zona de desenvolvimento proximal, que se trata de um meio termo entre a zona de desenvolvimento real (que é o que o indivíduo já consegue fazer sozinho sem ajuda de outras pessoas) e a zona de desenvolvimento potencial (que é o que o indivíduo pode aprender). Para Vygotsky o professor deve trabalhar nessa zona, a ZDP, mediando, promovendo atividades para que o estudante alcance sua zona de desenvolvimento potencial. Ausubel diz que o novo conhecimento é "criado" a partir de um conhecimento prévio, o subsunção que servirá de âncora, de ponto de ancoragem para o novo conhecimento. e Wallon diz que as afetividades devem ser levadas em consideração, o sujeito deve ser visto como um todo no processo de evolução da aprendizagem.

## Ponto 4 - página 6

Diante do exposto acima (anteriormente) concluímos que as metodologias ativas são mais interessantes e podem ser mais eficientes para o ensino/aprendizagem. Dentre elas podemos citar, a aprendizagem colaborativa, aprendizagem por resolução de problemas, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida, uso de tecnologias como vídeos, filmes, simuladores, experimentos, teatro, música, etc.

Levando-se em conta a importância dos conceitos de equilíbrio e cinética essas metodologias poderiam ajudar no entendimento e na assimilação desses conceitos.

A contextualização com o cotidiano dos estudantes também é muito interessante para tornar o tema mais atrativo e motivar os estudantes a querer aprender.

Os conceitos de equilíbrio química, equilíbrio dinâmico, constantes de equilíbrio e suas interpretações, fatores que afetam o equilíbrio, esses conceitos são importantes e se relacionam com a termodinâmica, são essenciais

## Ponto 4 - página 7

para o entendimento posterior da termodinâmica e da cinética das reações químicas. Para a previsão se as reações vão ocorrer, se são muito rápidas e podem explodir, etc.

Dessa forma além dos conteúdos, se faz mais importante que os estudantes entendam, assimilem os conceitos, as teorias e os fundamentos do tema e que a partir disso possam utilizar a melhor metodologia para ensinar seus futuros alunos, para que se tornem cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.