1ª Narração Multimodal do Prof C (1ª Fase)

CFQ – 8º Ano

Conceitos: Átomos e moléculas. Substância elementar e substância composta.

Contexto: Estrutura Atómica

Aula nº 1 (12/05/2008) – 45 min

Tempo total da aula: 40min

Hora do início da aula: 0h; 04min; 00s

Hora do início da gravação: 0h; 00min; 00s

Hora do final da gravação: 0h; 44min; 00s

Informações contextuais: A turma é constituída por 26 alunos, dos quais 12 são rapazes e 14 são raparigas, com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos. A média das idades destes alunos é de 13 anos. Como a turma é desdobrada, a gravação da aula corresponde ao segundo turno, que é constituído por 13 alunos: 5 raparigas e 8 rapazes. Na altura da implementação deste estudo, 11 alunos (7 raparigas e 4 rapazes) tinham 13 anos; 11 alunos (6 raparigas e 5 rapazes) tinham 14 anos; 3 alunos (2 raparigas e 1 rapaz) tinham 15 anos e um aluno tinha 16 anos. Apenas 4 alunos frequentavam o 8º ano, pela 2ª vez.

Regra geral, o 2º turno iniciava com a aula de CFQ enquanto o 1º turno iniciava com a aula de Ciências. A esta aula assistiram 15 alunos distribuídos de acordo com a planta que se apresenta na figura 1.

São alunos desta professora desde o 7º ano de escolaridade.

As aulas decorrem sempre na mesma sala, um laboratório, com bancadas (Fig. 1) que se encontram junto à parede, que os alunos só usam quando têm necessidade. No geral, as aulas decorrem com os alunos distribuídos em U, por opção da professora, que assim tem uma maior visibilidade de todos eles e permite uma maior interação entre os próprios alunos. Para tal, coloca uma mesa de apoio entre o quadro e os alunos, já que a secretária fica sem grande utilidade com esta disposição de mesas. Geralmente, a professora permanece em pé durante toda a aula, deslocando-se sistematicamente entre os alunos.

A diferença verificada entre a hora do início da gravação e a do início da aula deve-se ao facto de a professora ligar o gravador quando se começa a dirigir para a sala de aula. Esta atitude deve-se ao facto de a professora transportar o gravador no bolso (ou carteira), onde permanece durante toda a aula, com o intuito de os alunos não se aperceberem que estão a ser gravados e reagirem o mais naturalmente possível. Também devido a este facto, nem sempre se consegue ouvir devidamente as intervenções dos alunos. Daí a grande importância do relato da própria

professora, acerca da aula, e das posteriores interações entre as duas professoras para esclarecimento de algumas dúvidas que vão surgindo.

Destas interações surgiram algumas informações complementares de alguns alunos que se acharam relevantes como, por exemplo, haver nesta turma alunos muito fracos (nº 17 – Mafalda) e alguns mais faladores que, por vezes, perturbam o bom funcionamento do decurso da aula (nº 15 – João S)

Planta da Sala de Aula: A esta aula assistiram 15 alunos, distribuídos conforme a planta que a seguir se apresenta (Fig. 1).

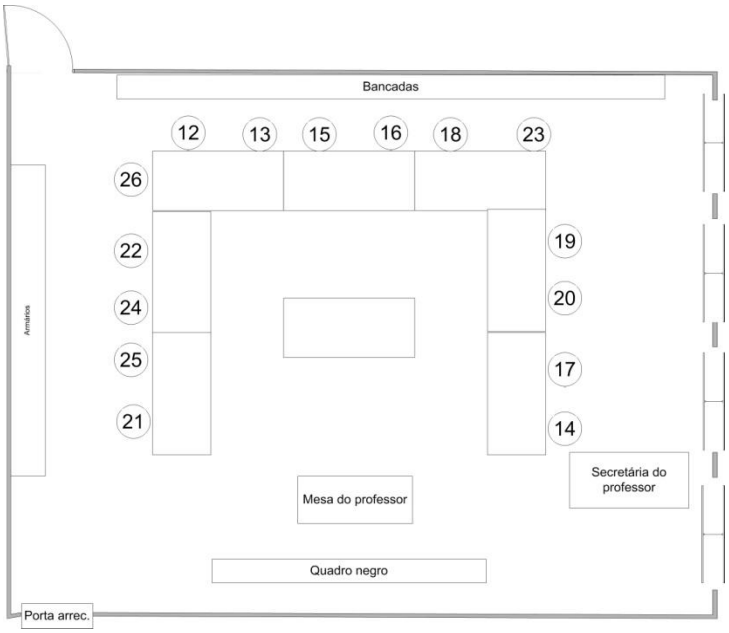

Figura 1 – Planta da sala onde decorreram as aulas

Alunos:

12- Francisco L	16- João P	20- Maria	24- Sara Filipa
13- Francisco P	17- Mafalda	21- Mariana	25- Sara S
14- Inês	18- Marco	22- Pedro	26- Tiago
15- João S	19- Maria Antónia	23- Renata	

Narrativa sintética de toda a aula: A professora iniciou a aula questionando os alunos sobre a matéria lecionada na aula anterior. Assim, em jeito de revisões, os alunos foram respondendo às questões colocadas pela professora que, por sua vez, foi verificando se os alunos compreenderam a matéria em questão, o que demorou cerca de 8 minutos.

De seguida, recorrendo a modelos atómicos a professora questionou os alunos acerca do significado de átomos e moléculas. Os alunos identificaram os átomos e as moléculas

apresentadas e contabilizaram os diferentes átomos que constituíam cada um dos modelos apresentados. A professora definiu o conceito de substância elementar e de substância composta. Recorreu a vários exemplos que alunos identificaram sem dificuldade.

Episódios da aula

1º Episódio

Início: 04min; 00s;

Fim: 11min; 59 s;

A professora inicia a aula questionando os alunos sobre o que tinham falado na aula anterior. Os alunos referiram que tinham falado da temperatura. Em seguida questiona-os se tinham definido o que era a temperatura. Como os alunos responderam negativamente a professora, com o intuito de verificar até que ponto eles tinham a matéria presente e na tentativa de incentivar os alunos a responder, pergunta:

_O que nós falamos? O que estudamos? Eu ainda não percebi muito bem o que vocês disseram…

Uma aluna responde, dizendo que a temperatura é diferente da pressão.

P _E como é que varia?

A _Aumentando a temperatura, a pressão também aumenta.

Apesar de os alunos da turma estarem em silêncio enquanto a aluna respondeu, a professora percebeu pela expressão de uma aluna que não tinha ouvido a resposta da colega, uma vez que estava distraída. Na tentativa de lhe captar a atenção direciona a pergunta à turma e depois diretamente à aluna:

_Concordam com ela? Ouviu, Mariana? Não ouviu pois não?

Como esta aluna admite não ter ouvido a resposta da colega a professora pede à 1ª aluna para repetir, o que ela fez acrescentando agora que isso acontecia se o volume fosse constante.

A professora envolve mais alguns alunos nesta interação. De seguida questiona se não tinham estudado mais nada.

Uma aluna refere o nº de partículas, acrescentando que quando aumenta este nº, a temperatura também vai aumentar.

A professora, após repetir o raciocínio da aluna, questiona:

_Ora bem, então o que são partículas?

_É a unidade de constituição da matéria _diz uma aluna.

_É a unidade da constituição da matéria _repete a professora_. Foi assim que dissemos Maria Antónia?

Fez-se um breve silêncio.

_Foi de certeza? _Continua questionando a professora.

_Não _responde a Maria Antónia.

P _Ai não foi de certeza? Então o que é que foi que a gente disse?

Mª Antónia _Então, falamos da natureza corpuscular.

P _Natureza corpuscular. E o que te diz a natureza corpuscular?

Mª Antónia _Que os pequenos corpúsculos são partículas. (6min; 52s)

_São, não são? _Questiona a professora, dando tempo aos alunos para refletirem_. Mas o que é que nos dizia a natureza corpuscular?... O que é que nos dizia? … Fala em natureza da matéria. Natureza corpuscular da matéria. O que é que isso nos diz? (7min; 08s)… Que a matéria é constituída por…

_Corpúsculos _dizem alguns alunos.

_E que tem… _continua a professora na tentativa de uma resposta mais completa.

_Corpúsculos! _Refere outra aluna.

P _Isso já disseram. E também tem outra coisa! O que é que tem?

_Espaços vazios _acrescenta outra aluna.

P _Espaços vazios, não é? Isso é o que nos diz a natureza corpuscular da matéria, não é? Que a matéria é constituída por corpúsculos e que tem espaços vazios entre eles, não era? Mas… o que serão corpúsculos? _Insiste novamente a professora.

_Partícula _refere um aluno.

_Partículas? O que é que isso será?

_É o que constitui a matéria _responde uma aluna.

_São as porções mais pequenas que constituem a matéria _ajuda a professora_. Certo?

De seguida a professora relembra que já Demócrito tinha falado desses corpúsculos. Questiona de seguida em relação ao tamanho dos mesmos, ao que uma aluna responde que "são pequeninos". A professora concorda. Questiona se nós conseguimos vê-los, ao que os alunos respondem negativamente. Questiona acerca do nome que Dalton dava a esses corpúsculos. (8min; 15s)

_Átomos _diz uma aluna.

P _E o que é um átomo, então? (08min; 21s)

Aluna _É um pequenino corpúsculo que constitui a matéria.

A professora, retomando a resposta da aluna, relembra a evolução deste conceito, desde a indivisibilidade do mesmo até ao conhecimento atual, em que se sabe que o átomo é constituído por outras partículas bem mais pequeninas que o próprio átomo.

P _Quais são as partículas que estão dentro do átomo?

Uma aluna refere não saber. A professora ajuda:

_Não sabes? Não? São os protões, neutrões e …

_Eletrões _completa uma aluna.

_Afinal sabiam! _Estimula a professora_. Então se estão dentro do átomo ainda são mais pequeninos que ele, não é? Então a matéria é constituída por átomos e por agregação de átomos, a que chamamos o quê? (9min; 19s)

_Moléculas _respondem alguns alunos.

Retomando esta resposta, a professora explica melhor este conceito em termos de ligações entre átomos. Enquanto explica vai fazendo alguns registos no quadro.

Por sistema, a professora dá autonomia aos alunos no que concerne aos registos por eles efetuados. Não tem por hábito dizer o que é que eles têm que copiar para o caderno. Esta decisão é da responsabilidade do aluno que já conhece "esta regra" desde que é aluno da professora.

P _… portanto os nossos corpúsculos, nós já os dividimos em átomos e moléculas e…

_Iões _completa uma aluna. (10min; 07s)

A professora repete, confirmando e acrescenta que os iões são provenientes dos átomos.

P _… então se nós não conseguimos ver os corpúsculos, nós não conseguimos ver os átomos. O que é que nós poderíamos fazer para os conseguir ver? (10min; 44s)

_Microscópio? _Questiona uma aluna.

_Microscópio _concorda a professora_. O ótico, não é? Aquele que vocês têm lá em baixo…_acrescenta a professora com o intuito de levar os alunos à resposta correta.

_O eletrónico _responde uma aluna.

A professora confirma, referindo o poder de ampliação do mesmo. Frisa que mesmo com o microscópio eletrónico não se consegue ver um átomo isoladamente, mas sim um agrupamento de átomos. (11min; 13s)

_Então _continuou a professora_, como não conseguimos ver os átomos nem as moléculas, imaginamos que elas sejam de determinada maneira. Então criamos um modelo para os átomos e para as moléculas que geralmente é arredondada e é colorida _conclui.

Neste momento da aula a professora faz cumprir uma regra de sala de aula: manda um aluno jogar a pastilha elástica no caixote do lixo e relembra a necessidade do cumprimento dessas regras. (11min; 59s)

2º Episódio

Início: 13min; 36s;

Fim: 19min; 72s;

A professora vai buscar os modelos atómicos, à sala anexa. Enquanto faz esse percurso os alunos mantêm-se em completo silêncio.

Aos 13 minutos e 36 segundos retoma:

_Então, como nós não os conseguimos ver, imaginamos como sejam. E normalmente imagina-se que os átomos e as moléculas são redondinhos.

Recorrendo aos modelos que mostra aos alunos, a professora continua:

_O modelo criado para eles é assim, uma esferazinha. Ora, neste caso, este por exemplo _recorre a um modelo_, será um átomo ou uma molécula? (14min; 04s)

_Uma molécula de oxigénio _refere uma aluna.

_Porque é que é uma molécula de oxigénio? _Questiona-a a professora.

_Porque tem dois de oxigénio.

_Porque é que tem dois de oxigénio?

_Porque está no livro.

_Porque no seu livro também está vermelhinho, não é? _Conclui a professora_. E agora se eu puser aqui… _a professora apresenta um modelo com dois átomos de cor verde. Imediatamente um aluno diz que é o cloro. Quando a professora questiona o porquê da resposta, o aluno (em simultâneo com uma outra aluna) referem a cor.

_Então e se eu disser que este é o cloro e este o oxigénio? _Questionou a professora, trocando.

_Está a mentir _disse uma aluna.

_Não, não estou. Não há uma cor definida para cada um deles, está bem? Nós é que temos que estipular isso, dentro do grupo de trabalho, dentro daquilo que estamos a fazer, dizer este é o nosso oxigénio, este é o nosso cloro, vocês determinam isso de acordo com as necessidades. Não há obrigatoriedade nem de cor nem de forma, agora é mais prático usar a esferazinha. Por exemplo este _mostra o "átomo" branco_, todos identificam com o hidrogénio, não é? _Alunos respondem afirmativamente_. Porque está branco aqui também _diz, referindo-se ao livro_ e porque também é o mais pequeno. Faz mais sentido que seja este o hidrogénio porque o tamanho dele é mais pequenino que os outros e o hidrogénio é o átomo mais pequeno da natureza. (15min; 26s)

Recorrendo a outros modelos a professora continua a questionar os alunos no sentido de identificarem se é uma molécula ou um átomo. Usa os modelos para a molécula de hidrogénio

e para a de cloro, refere a ligação química que existe entre os átomos e questiona acerca do nº de átomos que existe em cada modelo apresentado. Os alunos respondem sempre acertadamente.

_Isto aqui é um átomo ou uma molécula?

_Molécula _respondeu um aluno_. Tem dois átomos.

_Tem dois átomos ligados entre si quimicamente _concordou a professora_. Portanto é uma molécula de… ?

_Hidrogénio _responderam os alunos. (15min; 46s)

Fazem o mesmo para a molécula de cloro. Pergunta quantos átomos existem em cada molécula e os alunos respondem sempre corretamente. Usa o mesmo procedimento para a molécula de dióxido de carbono:

_E esta, o que será?

_Dióxido de carbono _respondem alguns alunos. (16min; 33s)

_Tem duas de oxigénio e uma de carbono _respondeu um aluno.

A professora confirma.

_Então esta é uma molécula com quantos átomos?

_3 _responderam os alunos.

_3 átomos _confirma a professora_. Estes átomos são todos iguais…?

_Não, não _interrompe uma aluna.

_… Ou todos diferentes? _Continua a professora.

_São dois iguais e um diferente _completa a mesma aluna.

_Certo _responde a professora, repetindo a resposta_. Portanto podemos ter moléculas com átomos todos iguais, podemos ter moléculas com átomos diferentes, certo? (17min; 02s)

A partir deste diálogo a professora define substância elementar, que escreve no quadro. Para sistematizar esta informação a professora repete, questionando:

_E porque é que é elementar? Porque é constituída por moléculas de um só elemento. Toda a sua constituição só tem um elemento. Então o que é um elemento químico?

Como não obtém respostas imediatas, espera enquanto questiona novamente, remetendo para a definição de substância elementar. Mostra novo modelo e questiona:

_Este tem quantos elementos químicos?

_2 _diz uma aluna.

_E os dois são iguais ou diferentes?

_São iguais _continua a responder a aluna_. É tipo … é como se fossem ingredientes. É como se tivesse dois ingredientes. (18min; 14s)

_Tem dois ingredientes, tem duas espécies, é? Então um elemento químico é um ingrediente?
_É uma espécie de átomos _refere a aluna.
_É uma espécie de átomos, não é? E essa espécie de átomos ou se combina com átomos da mesma espécie ou com outros de espécies diferentes. (18min; 50s)
_Por exemplo, o que será este? _Questiona enquanto mostra um modelo com um átomo de hidrogénio e outro de oxigénio.
_A molécula da água _responde um aluno.
_É hidrogénio … _responde uma aluna.
_… Mais oxigénio _acrescenta outra.
_É a molécula da água _continua a aluna que referiu o hidrogénio_ mas …
_Não é a molécula da água _informa a professora que coloca outro átomo de oxigénio no modelo, para "construir" e demonstrar a molécula da água.
Recorre ao modelo inicialmente apresentado para concluir que um elemento é uma espécie de átomo que se pode combinar entre si ou com outros diferentes.
Termina esta explicação fazendo analogia entre a junção de raças humanas diferentes. (20min; 12s)

3º Episódio

Início: 20min; 20s;

Fim: 44min; 00s;

Após os alunos terem referido não terem dúvidas sobre o anteriormente exposto, a professora pede aos alunos para construírem os modelos, cujas fórmulas químicas, escreve no quadro. Enquanto isso decorre vai dizendo a constituição de cada um, na tentativa de os alunos entenderem a fórmula. Neste procedimento há alunos que intervêm corretamente, o que leva a professora a perguntar:
_Ora, então vocês já sabem ver uma fórmula química, não é? Sabem ou não? Então para que é que nos servem as fórmulas químicas?
_Para identificar os átomos _refere uma aluna.
_Para identificar os átomos com o nome que se lhes atribui. É que há tantos compostos, tantas substâncias descobertas, que há necessidade de lhes dar um nome que é para nós não nos perdermos. Inicialmente … quem foi o primeiro Sr. que mencionou os símbolos químicos?
Uma aluna refere Dalton e a professora questiona novamente sobre os símbolos químicos, levando os alunos a recordar a matéria já estudada. Refere brevemente a evolução da escrita dos mesmos. Acrescenta que os nomes provêm do latim, referindo que o primeiro a ser

descoberto só tem uma letra mas que, se tiverem dois elementos que comecem com a mesma letra, o segundo a ser descoberto já se escreve com a 2ª letra do nome. Dá o exemplo do cobre, do cálcio, do cloro e do crómio, todos começados pela letra C.

_Porquê? Porque o primeiro a ser descoberto foi o cálcio _diz propositadamente_. O cálcio _repete novamente_. É o cálcio? Disse bem? _Questiona.

_O carbono _corrige uma aluna. (23min; 31s)

_O carbono. Mas também temos o cálcio. Onde está o cálcio?

_Ca _dizem em uníssono, os alunos.

_Então o primeiro a ser descoberto foi o carbono e depois os outros já têm a 1ª e a 2ª letra. A 1ª letra é maiúscula e a segunda é minúscula.

Há uma aluna que questiona:

_Porque é que o cobre é Cu e não Co? A 1ª e a 2ª letra?

Mais uma vez a professora explica que o nome provém do latim. Exemplifica também com o enxofre que não se escreve com um E pelas mesmas razões.

Aos 24min e 26s, a professora retoma a tarefa proposta. Sugere, aceitando alguns exemplos dados pelos alunos, a construção dos modelos do etanol, água, cloro, oxigénio, metano e amoníaco. Distribui os alunos em dois grandes grupos de trabalho. Cada grupo de trabalho tem que construir 3 dos modelos apresentados. Como os modelos não são suficientes, a professora vai à sala anexa buscar outros. Entretanto os alunos trabalham em silêncio. A professora distribui os restantes modelos, que são diferentes. Estes últimos têm as ligações químicas visíveis. Passados cerca de 3 minutos, um dos grupos diz que já construiu o etanol. (27min; 07s)

Os outros alunos também já têm alguns modelos construídos. A professora sugere que construam os outros modelos.

Move-se pela sala (entre os dois grupos) para ver os modelos já construídos. Um grupo fez o amoníaco.

_Isto é o amoníaco? Muito bem _verifica a professora.

Um grupo mostra-lhe o etanol. Outro, o metano.

Os alunos não se limitaram a construir os modelos propostos pela professora. Todos tentaram construir os 6 modelos propostos.

Aos 29 minutos a professora pergunta:

_O CO_2. Já fizeram o CO_2? _Questiona.

Os alunos mostram.

_Este é o CO_2? … Ai é? Então este não dá para colocar aqui? …… CO_2 é assim em linha. Não é como vocês o puseram.

Refere então que esta molécula é linear. Questiona acerca dos átomos da molécula e os alunos acabam por reconstruir de modo correto o modelo. Refere que as ligações não ocorrem ao acaso e que os modelos já vêm preparados para permitirem as ligações possíveis. (31min; 38s)

Alguns alunos parecem querer encaixar de modo não compatível. A professora chama à atenção os alunos no sentido de lhes fazer ver que os átomos não encaixam ao acaso.

_As ligações na Natureza também não acontecem ao acaso _conclui.

Aos 31 minutos e 55 segundos, a professora pede aos alunos para mostrarem à turma os modelos que construíram.

Uma aluna questiona novamente acerca dos encaixes dos modelos e a professora refere mais uma vez que têm que respeitar as regras da ligação.

Aos 33minutos pede aos alunos para colocarem as peças sobrantes nas respetivas caixas e, passados 45 segundos, dá início à apresentação dos modelos:

_Este grupo aqui, o da minha direita, vai-me mostrar o etanol e dizer por que razão é o etanol. Explique-me lá porque é o etanol, Mariana.

Mariana _Tem duas moléculas de carbono.

_Tem duas moléculas de carbono. E… _continua a Mariana.

_Ouviram o que a Mariana disse? Tem duas moléculas de carbono. É verdade? _Pergunta a professora aos outros alunos.

_É _responde uma aluna.

_É? O que é uma molécula?

_Ah! Dois átomos _corrige a aluna.

_O que é uma molécula? _Repete a professora.

_É um conjunto de átomos. _Referem os alunos.

_É uma junção de dois ou mais átomos. É conveniente que escrevam isto _sugere desta vez a professora, retomando:

_A Mariana disse que a molécula de etanol era aquela que ela tinha na mão. E disse que era aquela. Porquê? Porque tinha…? _Pergunta novamente para verificar se os alunos realmente tinham entendido.

Mariana _Duas moléculas de carbono _repete novamente.

_Duas moléculas de carbono _torna a repetir a professora_. Ela está a dizer bem?

_2 átomos _corrige imediatamente a Mariana.

_Porque é que não está a dizer bem? _Questiona novamente a professora.

_Porque a molécula é aquilo que tem na mão. _Responde outra aluna.

_Porque a molécula é o todo! _Completa a professora, frisando que ela no início não estava a dizer bem porque a molécula é o todo. Que o que estão ligados são os átomos_... Átomos, certo? São átomos _repete novamente a professora, pedindo de seguida à aluna para explicar novamente o seu raciocínio.

A Mariana identifica 2 átomos de carbono, 6 de hidrogénio e 1 de oxigénio.

_E como são as cores deles? _Questiona a professora._ Para os podermos visualizar. Escolheu os brancos para …

_Hidrogénio _responde a aluna

_E escolheu a outra cor para …?

_O oxigénio.

_E para o carbono?

_É o preto _responde Mariana. (36min;23s)

_É o preto _repete a professora que a questiona novamente acerca do nº de átomos de cada espécie ao que a aluna responde corretamente.

_Essa estrutura é mesmo do etanol, não é? _Continua a questionar a professora_. Não deu para ligar de outra maneira pois não? Só deu para ligar dessa maneira! Mais tarde vamos ver porque é que têm que estar ligados assim, com essa estrutura.

A professora utiliza o mesmo procedimento com o outro grupo que também construiu o etanol. Os alunos dão explicação correta.

Segue-se a explicação do modelo da água, que os alunos fizeram de modo correto. No outro grupo, os que tinham os modelos com as ligações, também construíram corretamente o modelo da água. Aproveitando o facto de os modelos serem diferentes, a professora explica com base nas repulsões e nas atracões existentes. Salienta, porém, que apesar de os modelos utilizados serem diferentes, ambos os grupos obtiveram moléculas com formas semelhantes: um "cãozinho" para o etanol e o mesmo tipo de ângulo para a molécula da água.

Cabe à Maria Antónia a explicação do metano, o que faz de forma correta, seguindo o raciocínio anterior. Neste modelo a professora questiona acerca da configuração da molécula.

P _E a configuração como é?

Mª Antónia _É estranha.

_É estranha? _Questiona-a professora_. Como é que se chama esta distribuição no espaço? Olhem para ela. De certeza que em matemática já falaram disso? Eles estão distribuídos uniformemente ou não? Na água estavam distribuídos de modo uniforme? … Estavam?

_Não _responde a aluna.

_Porquê?

_Porque faziam um certo ângulo.

_Os átomos podiam “andar” para cima e para baixo _afirma a professora_. E no metano acontece essa situação?

_Não _respondem os alunos.

A professora refere a distribuição tetraédrica e explica-a sucintamente.

Em seguida, a professora pede a apresentação dos modelos restantes. Os 2 grupos construíram o modelo do amoníaco.

P _Que átomos é que tem e a como é que estão?

Marco explica em relação ao tipo e número de átomos.

P _E em relação à distribuição espacial. É uniforme?

Mª Antónia _Há um para cima.

A professora refere a configuração piramidal.

Entretanto um aluno (João) pergunta porque é que o azoto se representa como N. A professora questiona os restantes alunos no sentido de ajudarem o colega. Uma aluna refere porque vem do latim mas não sabe como se diz. Então, a professora refere-se ao Azoto como Nitrogénio. Exemplifica ainda com o caso do sódio.

Depois de todos os alunos mostrarem e exemplificarem os modelos construídos, ainda há uma aluna que quer mostrar o modelo do cloreto de hidrogénio, que fez voluntariamente.

Para finalizar a aula a professora pede aos alunos que separem as moléculas construídas em elementares e compostas. Os alunos realizam a tarefa sem qualquer dificuldade.

A aula termina aos 44min com os alunos a mostrarem as substâncias elementares e compostas sem mostrarem qualquer dúvida.