



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências

Relatório de Estágio

As Reações Químicas no Ensino das Ciências na Educação Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico

Filomena do Céu Rodrigues Calvo

Relatório de Estágio para a obtenção do Grau de Mestre em
**Ensino de Física e Química no 3º ciclo do Ensino Básico e no
Ensino Secundário**
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Professora Doutora Maria de Lurdes Franco Ciríaco

Covilhã, junho de 2013

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível com o apoio e colaboração de várias pessoas e entidades, a quem desde já agradeço.

À Professora Doutora Lurdes Ciríaco, pela orientação e total disponibilidade demonstradas ao longo da elaboração deste trabalho.

À minha orientadora pedagógica, a professora Rosa Simões por me ter lembrado qual o verdadeiro “sabor” da Física, pela paciência, disponibilidade e por todos os conhecimentos transmitidos durante todo o estágio pedagógico.

Ao Professor Doutor Luís Patrício pela sua disponibilidade e apoio prestado no esclarecimento de dúvidas da componente de Física.

À Escola Secundária Campos Melo agradeço todo o apoio prestado pela forma como me recebeu e colaborou em todas as atividades desenvolvidas ao longo do estágio pedagógico.

Ao Engenheiro José Dias e à Escola Profissional de Tondela pela compreensão e apoio manifestado.

Aos meus pais por todo o apoio e compreensão.

Ao Ricardo pela paciência, pelo incentivo, pela força e pelo amor...

Ao Tomás pela inspiração, pelo amor ilimitado e pelo tempo que não lhe dediquei.

Resumo

O presente relatório, elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário descreve e analisa, algumas das atividades desenvolvidas durante o Estágio Pedagógico realizado, no ano letivo de 2012/2013, na Escola Secundária Campos Melo.

Pretende-se que este trabalho seja um contributo não só para melhorar o ensino das ciências no ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, mas também para estimular nos alunos o gosto pela ciência, preparando-os para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes.

Neste relatório é feita a sustentação teórica de uma das aulas lecionadas durante o estágio pedagógico, subordinada ao tema “Reações Químicas e nele se encontram algumas das atividades desenvolvidas durante o ano letivo de 2012/2013 com os resultados obtidos.

Das atividades desenvolvidas destaca-se a análise do ensino das ciências no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, e uma proposta de atividade extracurricular aos níveis de ensino já referidos, que consiste na realização de atividades experimentais, subordinadas ao tema “Reações químicas”, com o objetivo de estimular o gosto pela ciência e formar alunos esclarecidos e com pensamento crítico num contexto sociológico, científico e tecnológico.

Neste trabalho é apresentada a prática de ensino supervisionado, onde é exposto o plano de aula, os recursos educativos utilizados e uma reflexão sobre a mesma, para as aulas lecionadas na componente da Química e da Física.

Palavras-Chave

Reações Químicas, Ensino das Ciências no Pré-escolar, Ensino das Ciências no 1ºCiclo do Ensino Básico, Atividades Experimentais

Abstract

This report, prepared under the Master in Teaching Physics and Chemistry in the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Education, aims to describe and analyze some of the activities undertaken during the Teacher Training conducted in 2012/2013 school year at Campos Melo Secondary school.

It is intended that this paper contributes not only to improve the teaching of sciences in pre-school education and 1st Cycle of Basic Education, but also to stimulate students' interest in science, preparing them for the scientific education process in the following school levels.

In this report it is presented the theoretical support of one of the taught lessons during the Teacher Training under the theme "Chemical Reactions" and it can be found some activities undertaken during 2012/2013 school year with the attained results.

Among the undertaken activities it is emphasized the analysis of the teaching of sciences in pre-school education and 1st Cycle of Basic Education and a proposal of an extra-curricular activity in those referred levels, which consists of the execution of experimental activities, under the theme "Chemical Reactions", aiming to stimulate students' interest in science and educate clarified students with critical thought in a social, scientific and technological context.

In this paper it is presented the practice of supervised teaching, where it is exposed the lesson plan, the used educational resources and a reflection of itself for the taught lessons in the component of chemistry and physics.

Keywords

Chemical Reactions, Teaching of Sciences in Pre-school, Teaching of Sciences in the 1st Cycle of Basic Education, Experimental Activities.

Índice

Capítulo 1 – Introdução.....	1
Capítulo 2 – Fundamentos e Classificação de Reações Químicas.....	3
2.1. A história.....	3
2.2. O que é uma reação química	6
2.3. Leis da conservação.....	6
2.4. Escrita e acerto de reações químicas	7
2.5. Reações em solução aquosa	10
2.5.1. Reações ácido-base	10
2.5.2. Reações oxidação-redução	13
2.5.3. Reações de precipitação	16
2.6. Relações mássicas	17
2.6.1. Reagente limitante e reagente em excesso	17
2.6.2. Rendimento de uma reação.....	18
Capítulo 3 - Atividades Desenvolvidas	19
3.1. Enquadramento Geral	19
3.1.1. Introdução.....	19
3.1.2. Caracterização da escola.....	19
3.1.3. Caracterização das Turmas	22
3.1.3.1. Turma do Ensino Básico	22
3.1.3.2. Turma do Ensino Secundário	23
3.1.4. Calendarização das regências.....	24
3.1.5. Plano anual de atividades	26
3.2. Análise do Ensino das Ciências no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico	29
3.2.1. O ensino das ciências na educação pré-escolar e no 1ºciclo do ensino básico	29
3.2.1.1. A educação em ciências no ensino pré-escolar	30
3.2.1.2. A educação em ciências no 1º ciclo do ensino básico	31
3.2.2. A importância do ensino experimental das ciências	32
3.2.3. A avaliação das aprendizagens nas atividades experimentais.....	33
3.2.4. Ensino das ciências – Tema reações químicas	34
3.2.5. Reações Químicas - contextualização nas orientações curriculares	34
3.2.5.1. Ensino pré-escolar	34

3.2.5.2. 1ºciclo do ensino básico.....	35
3.3. Proposta de atividade extracurricular	37
3.3.1. Introdução e Contextualização.....	37
3.3.1.1. Objetivos	38
3.3.1.2. Importância do estudo.....	38
3.3.1.3. Limitações do estudo	38
3.3.2. Metodologia.....	39
3.3.2.1. Breve descrição da atividade.....	39
3.3.2.2. População e amostra	39
3.3.2.3. Estratégia de planeamento e desenvolvimento.....	40
3.3.2.4. Pré-questionário e pós-questionário	46
3.3.2.5. Tratamento de dados.....	47
3.3.3. Apresentação dos resultados	47
3.3.3.1. Análise das atividades implementadas na turma do pré-escolar.....	47
3.3.3.2. Análise das atividades implementadas na turma do 1ºciclo do ensino básico ..	53
3.3.4. Conclusão	62
3.4. Prática de Ensino Supervisionado	64
3.4.1. Introdução.....	64
3.4.2. Componente da Química	64
3.4.2.1. Plano de aula	66
3.4.2.2. Reflexão da Aula	69
3.4.3. Componente da Física.....	70
3.4.3.1. Plano de aula	71
3.4.3.2. Reflexão da aula de Física	77
Capítulo 4 – Conclusão.....	79
Bibliografia	81
Anexos.....	85
Anexo I – Plano Anual de Atividades.....	85
Anexo II – Comunicação aos Encarregados de Educação.....	86
Anexo III – Guião didático para o ensino Pré-escolar	87
Anexo IV – Guião didático para o 1º Ciclo do Ensino Básico	93
Anexo V – Pré-questionário aplicado nas turmas do ensino Pré-escolar	99
Anexo VI – Pré-questionário aplicado nas turmas do 1º CEB.....	101
Anexo VII – Pós-questionário aplicado nas turmas do ensino Pré-escolar	103

Anexo VIII – Pós-questionário aplicado nas turmas do 1º CEB.....	105
Anexo IX - Prática de Ensino Supervisionado	107

Lista de Figuras

Figura 1 - Escola Secundária Campos Melo	20
Figura 2 - Oferta formativa da ESCM no ano letivo de 2012/2013.....	22
Figura 3 - Género dos alunos	23
Figura 4 - Nível etário dos alunos	23
Figura 5 - Género dos alunos.....	24
Figura 6 - Nível etário dos alunos	24
Figura 7 - Livro História dos balões	26
Figura 8 - Apresentação do livro e lançamento de balões de ar quente	26
Figura 9 - Placard com adivinhas e entrega do prémio ao vencedor.....	27
Figura 10 - Placard com as biografias dos cientistas.....	27
Figura 11 - Alunos na realização das provas do peddy-paper	28
Figura 12 - Experiências: a) “Densidade”; b) “Canhão” e c) “Bola suspensa”	28
Figura 13 - Guião didático para o 1º Ciclo do Ensino Básico.....	41
Figura 14 - Autocolante facultado às crianças no início da atividade experimental.....	42
Figura 15 - Execução da atividade experimental “Faz a tua pasta dentífrica”	43
Figura 16 - Execução da atividade experimental “Bolas saltitonas”	43
Figura 17 - Execução da atividade experimental “Vulcão de lava”	44
Figura 18 - Execução da atividade experimental “Faz a tua pasta dentífrica” com os alunos do 1º CEB.....	44
Figura 19 - Execução da atividade experimental “Bolas saltitonas” com os alunos do 1º CEB	45
Figura 20 - Execução da atividade experimental “Porque é que uma maçã descascada em contacto com ar fica escura?” com os alunos do 1º CEB.....	45
Figura 21 - Respostas dos alunos à questão “O que faz um cientista?”	48
Figura 22 - Respostas dos alunos à questão “O que é uma reação química?”	49
Figura 23 - Respostas dos alunos à questão “Já viste alguma experiência? Qual?”	49
Figura 24 - Respostas dos alunos à questão “O que achas que acontece no interior de um vulcão?”	50
Figura 25 - Respostas dos alunos à questão “Gostarias de realizar experiências na tua escola? Porquê?”	51
Figura 26 - Respostas dos alunos à questão “Quando realizaste as experiências sentiste-te...”	51
Figura 27 - Alguns momentos da realização das atividades experimentais com as crianças do pré-escolar	52
Figura 28 - Registos efetuados pelas crianças do pré-escolar após a realização da atividade	52
Figura 29 - Respostas dadas pelos alunos no pré-questionário à questão “O que faz um cientista?”	53

Figura 30 - Respostas dadas pelos alunos no pós-questionário à questão “O que faz um cientista?”	54
Figura 31 - Respostas dadas pelos alunos no pré-questionário à questão “O que é uma reação química?”	54
Figura 32 - Resposta dada por um aluno no pós-questionário à questão “O que é uma reação química?”	55
Figura 33 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “O que é uma reação química?”	55
Figura 34 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”	56
Figura 35 - Respostas dadas por alunos no pré-questionário à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”	56
Figura 36 - Respostas dadas por um aluno no pós-questionário à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”	57
Figura 37 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “O que é uma substância ácida? Dá um exemplo”	57
Figura 38 - Respostas dadas por um aluno no pós-questionário à questão “O que é uma substância ácida? Dá um exemplo.”	58
Figura 39 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Explica por que razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”	58
Figura 40 - Respostas dadas por alunos no pré-questionário à questão “Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”	59
Figura 41 - Resposta dada por um aluno no pós-questionário à questão “Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”	59
Figura 42 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?”	60
Figura 43 - Respostas dadas por alunos no pós-questionário à questão “Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?”	60
Figura 44 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Quando realizaste as experiências sentiste-te...”	61
Figura 45 - Resposta dada pela maioria dos alunos no pós-questionário à questão “Quando realizaste a experiência sentiste-te...”	61
Figura 46 - Pasta dentífrica produzida pelos alunos do 1ºCEB	62
Figura 47 - Quatro pedaços de maçã em diferentes condições (dentro de água, ao ar, regado com limão e embrulhado em película aderente).....	62
Figura 48 - Tema e material da aula lecionada na componente de Química.....	65
Figura 49 - Tema e material da aula lecionada na componente de Física.....	70

Lista de Acrónimos

BE	Biblioteca da Escola
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CFQ	Ciências Físico-químicas
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
ESCM	Escola Secundária Campos Melo
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PAA	Plano Anual de Atividades
PFEEC	Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

Capítulo 1 - Introdução

Desde sempre o Homem tenta descobrir processos para transformar umas substâncias noutras, isto é, de provocar reações químicas.

O sonho dos alquimistas em descobrir a “pedra filosofal”, material enigmático que lhes permitiria entre outras coisas transformar qualquer metal em ouro é comum a tantos outros sonhos, que desde sempre levaram o homem a manipular os materiais que o rodeiam, a inventar formas e processos de os transformarem a fim de conseguir tirar proveito deles. Assim se foi construindo a química como ciência experimental que estuda a composição dos materiais e as transformações por eles sofridas.

As reações químicas ocupam um lugar central na natureza e na vida. Através das reações químicas podem ser trazidos benefícios para a humanidade e com elas descobrir quais são as nossas origens. Hoje, sem a química, a vida do homem seria impensável. Ela está presente em tudo o que nos rodeia, desde a indústria aos serviços.

Durante o estágio supervisionado foi lecionado o tema “Introdução às reações químicas”. A estrutura deste trabalho inclui todas as etapas desenvolvidas para a sua lecionação.

No segundo capítulo, é desenvolvida a teoria sobre o tema reações químicas, onde foi feita a pesquisa de informação para a preparação da docente, sob o ponto de vista científico.

No terceiro capítulo, encontram-se as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos, distribuídos da seguinte forma:

- Enquadramento geral, onde é feita a apresentação do grupo de trabalho, a caracterização da escola e das turmas seguidas, a calendarização das regências e a planificação anual das atividades.
- Análise do Ensino das Ciências no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, onde é realizada uma reflexão sobre o ensino das ciências nos primeiros anos e a importância do ensino experimental das ciências.
- Proposta de atividade extracurricular: Realização de atividades experimentais no Ensino Pré-escolar e 1ºCiclo do Ensino Básico, subordinadas ao tema “Reações químicas”, com o objetivo de estimular o gosto pela ciência, preparando as crianças para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes.

- Prática de Ensino Supervisionado, onde é apresentado o plano de aula, os recursos educativos utilizados e uma reflexão sobre a mesma, para as aulas lecionadas na componente da química e da física.

O último capítulo da estrutura deste trabalho é a conclusão e reflexão crítica.

Capítulo 2 - Fundamentos e Classificação de Reações Químicas

A evolução do conhecimento sobre a matéria e das suas transformações químicas levou à formulação de leis e à distinção de vários tipos de reações.

2.1. A história

A Química é uma ciência que tem por objetivo o estudo da composição e das propriedades dos diferentes tipos de matéria, bem como das suas transformações.

O estudo da matéria começou por uma hipótese que remonta, pelo menos, ao tempo da Grécia Antiga, com alguns filósofos especialmente Leucipo (séc. V a.C.) e seu discípulo Demócrito (460-370 a.C.). Foram dos primeiros a pensarem que tudo o que existe é formado por pequenas partículas, os átomos. Acreditavam que o universo era um grande vazio preenchido por átomos espalhados ou aglomerados, e que esses últimos eram sólidos, indestrutíveis e indivisíveis, contra a opinião de Aristóteles (384-322 a.C.) e Platão (427-347 a.C.). Aristóteles negava a existência das partículas e considerava que todos os pontos do espaço se encontravam preenchidos por matéria. Platão concebia as menores partículas de matéria apenas como formas geométricas e admitia a terra, a água, o ar e o fogo como os quatro elementos estruturais da natureza. Esta visão atômica da matéria foi adotada filosófica e poeticamente pelo romano Lucrecio (95-53 a.C.), mas é só cerca de 17 séculos depois que é retomada por R. Boyle (1627-1691) e I. Newton (1642-1727), sendo apenas em 1808, com J. Dalton¹ (1766-1844), que a teoria atômica se liga fortemente à observação experimental.

Dalton elaborou a primeira lista de massas atômicas, numa escala em que considerava o hidrogénio como padrão. Postulando que, durante uma reação química, não se destroem nem se criam átomos, justificou a lei da conservação da massa durante as reações estabelecida por A. Lavoisier (1745-1794). A lei das proporções definidas, previamente estabelecida por um outro químico francês J. L. Proust² (1754-1826), ficou também provada, já que cada composto

¹ John Dalton (1766-1844). Químico, matemático e filósofo inglês. Para além da teoria atômica, enunciou várias leis para os gases e fez a primeira descrição pormenorizada da cegueira das cores (daltonismo) de que sofria. Dalton é considerado um fraco experimentalista, e sem grandes dotes para a escrita e desenho. O seu único passatempo conhecido era o *bowling* ao ar livre. Talvez tenha sido a contemplação das bolas de madeira que o tenham levado a imaginar a teoria atômica.

² Joseph Louis Proust (1754-1826). Químico francês. Proust foi o primeiro químico a extrair e isolar açúcar das uvas.

seria formado sempre pelos mesmos átomos numa relação constante. Igualmente concordante com a teoria estava a lei das proporções múltiplas atribuída ao próprio Dalton.

Entretanto colocava-se outro problema ao verificar-se que os “átomos” podiam combinar-se e no entanto produzir o mesmo número de partículas. Hoje temos dificuldade em compreender a confusão que uma reação simples como $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ pudesse ter causado, mas o certo é que o conceito de molécula ainda não tinha sido criado. O problema foi resolvido pelo químico italiano A. Avogadro³ (1776-1856) em 1811, através de trabalhos de observação de quantidade de matéria em gases a diferentes temperaturas. A lei de Avogadro, explicava que dois recipientes, com o mesmo volume, contendo gases diferentes, à mesma temperatura e pressão, deveriam conter o mesmo número de moléculas.

Os benefícios desta descoberta só começaram a ser sentidos 50 anos mais tarde, com o trabalho de S. Cannizzaro (1826-1910). O seu trabalho sobre o novo conceito do átomo foi publicado em 1851, demonstra a importância da hipótese de Avogadro, considerando-a como base da teoria atômica. Ele usou as teorias de Avogadro e conseguiu provar cientificamente que elas estavam corretas. Através de experiências ele percebeu que um volume de oxigénio era dezasseis vezes maior que um mesmo volume de hidrogénio. Com isso, ele verificou que os átomos possuíam pesos diferentes e que peso atômico era diferente de peso molecular.

Dalton e os seus contemporâneos consideravam o átomo como um objeto indivisível, tal como os filósofos gregos Leucipo e Demócrito. Os trabalhos sobre descargas elétricas através de gases a pressão reduzida iniciados por W. Crookes (1832-1919) em 1879 e culminados com a determinação da relação carga/massa do eletrão por J. J. Thomson (1856-1940) em 1897, em Inglaterra, viriam a demonstrar que o átomo pode ser dividido em duas partes, uma com carga negativa e outra de carga positiva; a partícula de carga negativa, o eletrão, era comum a todos os átomos, mas a parte de carga positiva era diferente. Entretanto, em 1896 H. Becquerel (1852-1908) em França descobriu que os sais de urânio emitiam radiações, reforçando assim a ideia de que os átomos não eram indivisíveis, ao fenómeno chamou radioatividade. Em 1902, E. Rutherford (1871-1937) mostrou que um tipo de radioatividade - “radiações α ” - era devido a “átomos” de hélio carregados positivamente. Em 1910, H. Geiger e E. Marsden, discípulos de Rutherford, estudaram os desvios experimentados pelas partículas α ao bombardearem folhas de metal (ouro). Com base nestas experiências, Rutherford concluiu que o átomo é constituído por um núcleo de carga positiva o qual concentra quase toda a massa do átomo num pequeno volume, rodeado por eletrões. O núcleo seria ele próprio constituído por partículas de carga positiva - depois chamados prótons -

³ Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro di Quaregna e di Cerreto (1776-1856). Físico-matemático italiano. Foi advogado durante muitos anos antes de se interessar pela Ciência. O seu trabalho mais famoso, hoje conhecido por lei de Avogadro, foi quase ignorado no seu tempo, embora tenha sido a base das determinações de massas atômicas realizadas no final do séc. XIX.

conjuntamente com um certo número de eletrões, pensava-se então, de modo a que a carga nuclear total fosse equilibrada pela dos eletrões extranucleares; o átomo de hidrogénio seria o único que não teria eletrões no núcleo, mas apenas um protão. Entretanto, em 1909, o americano R. Millikan (1868-1954) determinou a carga do eletrão, permitindo também conhecer-se a sua massa, uma vez que a relação entre carga e massa havia já sido determinada por Thomson. Na continuação dos trabalhos de Thomson, F. Aston (1877-1946), determinando massas atómicas com elevada precisão (pela técnica do espectrógrafo de massa), descobriu em 1919 que os átomos de um mesmo elemento podem ter massas diferentes. Em 1920, Rutherford sugeriu que os núcleos seriam constituídos por protões e partículas neutras, os neutrões, de massa aproximadamente igual à dos protões; conforme o número de neutrões assim átomos do mesmo elemento teriam diferentes massas. Na verdade, em 1932, J. Chadwick⁴ (1891-1974) em Inglaterra descobria o neutrão.

As experiências realizadas a partir dos anos 1930 viriam a revelar a existência de muitas outras partículas “partículas fundamentais” além do eletrão, protão e neutrão. A maior parte delas têm uma vida muito curta, transformando-se rapidamente noutras entidades mais estáveis. Em muitos casos, a sua existência foi prevista teoricamente muito antes de serem detetadas experimentalmente. Assim, os mesões “ π ”, partículas de massa intermédia entre as do protão e do eletrão (daí a designação de “mesão”) responsáveis pela associação de protões e neutrões nos núcleos, constituíram objeto de uma hipótese em 1935 confirmada experimentalmente em 1947. Entretanto, já em 1932 foi descoberto o positrão, partícula com massa igual à do eletrão mas com carga positiva. O positrão e o antiprotão descoberto em 1955, este com a mesma massa do protão e carga oposta, são exemplos de partículas “antimatéria”. São extremamente instáveis; assim, duas antipartículas, como o eletrão e o positrão ou o protão e o antiprotão, podem aniquilar-se mutuamente produzindo energia. Mas o facto de serem instáveis na parte do universo que conhecemos não significa que noutra parte não sejam porventura as formas dominantes.

Note-se, a finalizar esta breve perspetiva histórica, que a divisibilidade do átomo permite dar afinal alguma razão aos filósofos gregos que, como Aristóteles e Platão, se opunham à ideia de partículas de matéria indivisíveis (átomos).

⁴ James Chadwick (1891-1974). Físico britânico. Recebeu o Prémio Nobel da Física e 1935 pela descoberta do neutrão.

2.2. O que é uma reação química

As reações químicas, ou transformações químicas, caracterizam-se por profundas alterações no modo de ligação dos átomos a nível molecular. Quer isto dizer que as reações químicas são o resultado da rutura e da formação de ligações químicas.

Assim quando se queima hidrogénio no seio de oxigénio, a formação de água é o resultado da rutura de ligações hidrogénio-hidrogénio e oxigénio-oxigénio e da formação de novas ligações oxigénio-hidrogénio.

No quotidiano, deparamo-nos com inúmeras reações químicas: a combustão do gás de nossas casas (o gás butano combina-se com o oxigénio e origina dióxido de carbono e água); quando se dissolvem sais de frutos em água, nota-se uma forte efervescência. Essa efervescência (libertação de dióxido de carbono) é o resultado de uma reação química entre ácido tártaro e hidrogenocarbonato de sódio (vulgarmente conhecido por bicarbonato).

Em contraste com as transformações químicas, as transformações físicas são acompanhadas apenas pela rutura de ligações intermoleculares, ligações estas que são normalmente mais fracas. Nas transformações físicas conserva-se a individualidade das moléculas. Assim, se aquecermos água à ebulição ocorre uma transformação física (uma mudança de estado) com passagem do estado líquido ao estado gasoso. No entanto, em ambos os estados conservam-se as ligações covalentes entre o oxigénio e hidrogénio.

2.3. Leis da conservação

Todas as reações químicas obedecem a duas leis fundamentais: a lei da conservação da massa e a lei da conservação da energia.

Se as transformações químicas se caracterizam por alterações no modo como os átomos se ligam entre si formando os diversos compostos moleculares, é de esperar que o número e qualidade desses átomos se mantenham constantes no decorrer das reações químicas, ou seja, que a massa total dos reagentes seja igual à massa total dos produtos da reação, isto é, a massa total das substâncias que participam na reação mantém-se constante.

Antoine Lavoisier (1743-1794), químico francês, demonstrou, através das suas experiências, que o processo de combustão ocorria pela reação das substâncias com oxigénio. Ele mostrou, também, através de cuidadosas medidas, que, se uma reação é conduzida num recipiente fechado, de tal modo que nenhum dos produtos da reação escape, a massa total presente, após a reação ter ocorrido, é a mesma que antes da reação. Estas observações formam as bases da lei da conservação da massa, que estabelece que nenhuma quantidade de massa é

criada ou destruída numa reação química. Ainda hoje, este é um dos mais importantes princípios da química.

Quando ocorre uma transformação química, esta vem acompanhada de uma absorção ou libertação de calor. Uma reação química é possível pelas trocas de energia que a acompanham. As trocas de energia também nos informam acerca da natureza das substâncias que reagem.

Quando um objeto possui energia, ele pode influenciar outros objetos, realizando trabalho sobre eles. Um objeto pode ter energia de dois modos: como energia cinética e como energia potencial. A energia cinética está associada ao movimento e a energia potencial representa a energia que um corpo possui, em virtude da força atrativa ou repulsiva que ele exerce noutros corpos. Na química, a energia cinética é uma medida da agitação a nível atómico e molecular, esta energia é tanto maior quanto maior for a temperatura e, a energia potencial de uma molécula isolada resulta das atrações e repulsões existentes entre os vários núcleos e eletrões.

A madeira, por exemplo, pode reagir com o oxigénio presente no ar, no processo conhecido como combustão. Quando se formam os produtos da reação, libertam-se quantidades consideráveis de energia. Essa energia química está, inicialmente, presente na madeira e no oxigénio e é libertada à medida que a reação prossegue. Um processo no qual resulta libertação de energia, tal como a combustão da madeira, chama-se exotérmico. Os processos que absorvem energia são denominados endotérmicos. Os fenómenos exotérmicos aquecem o que está em torno e os processos endotérmicos arrefecem o ambiente em seu redor.

A quantidade de energia libertada ou absorvida numa reação química depende da quantidade dos materiais que reagem. A queima de um fósforo, por exemplo, liberta apenas uma quantidade muito pequena de energia, enquanto que uma grande fogueira produz muito mais.

A quantidade total de energia que um corpo possui é igual à soma de suas energias cinética e potencial. Num sistema isolado (não existem trocas de energia nem matéria com o meio exterior), tal como no nosso universo, a energia total é constante. A energia não se cria nem se destrói, podem-se apenas transformar entre si as diferentes formas de energia. Esta afirmação é chamada a lei da conservação da energia.

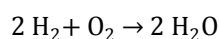
2.4. Escrita e acerto de reações químicas

Uma transformação química é denominada por reação química. Para poderem comunicar entre si, os químicos estabeleceram uma forma sucinta de representar as transformações

químicas usando equações químicas. Uma equação química usa símbolos químicos para mostrar o que se passa durante uma reação química.

Considere-se o que acontece quando hidrogénio gasoso (H_2) reage com o oxigénio presente no ar (O_2) para formar água (H_2O). Esta reação pode ser representada pela equação química, $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$, onde o símbolo “+” significa “reage com” e o símbolo “→” significa “para formar”. Assim, esta expressão simbólica pode ser lida da seguinte forma: “o hidrogénio molecular reage com o oxigénio molecular para formar água”. Considera-se que a reação ocorre da esquerda para a direita como é indicado pela seta.

No entanto a equação química não está completa visto haver o dobro de átomos de oxigénio no lado esquerdo da seta (dois) em relação ao lado direito (um). Para estar de acordo com a lei da conservação da massa, terá de haver o mesmo número de cada tipo de átomos em ambos os lados da seta; isto é, teremos de ter tantos átomos no final da reação quantos tínhamos antes desta começar. Podemos acertar esta expressão colocando um coeficiente apropriado (2 neste caso) antes de H_2 e de H_2O :

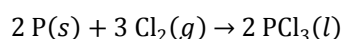


Esta equação química acertada mostra que duas moléculas de hidrogénio reagem com uma molécula de oxigénio formando duas moléculas de água. Visto que a razão do número de moléculas é igual à razão do número de moles, a equação pode também ser lida de outra forma: duas moles de moléculas de hidrogénio reagem com uma mole moléculas de oxigénio formando duas moles de moléculas de água.

Nesta equação química, H_2 e O_2 são os reagentes, isto é, são as substâncias de partida de uma reação química. A água é o produto da reação química, que é a substância formada como resultado da reação. Por convenção, numa equação química os reagentes são escritos do lado esquerdo da seta e os produtos da reação do lado direito:

Reagentes → Produtos da reação

Para fornecer informação adicional, os químicos indicam os estados físicos dos reagentes e dos produtos usando as letras *g*, *l* e *s* para indicar se a substância é gasosa, líquida ou sólida, respetivamente. Por exemplo,



Para descrever os processos de dissolução do cloreto de sódio na água, escrevemos:

$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} NaCl(aq)$ onde “*aq*” designa o meio aquoso. Ao escrever H_2O por cima da seta indica-se o processo físico de dissolução de uma substância na água, embora isto seja por

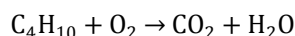
vezes omitido para simplificação. O conhecimento dos estados físicos dos reagentes e dos produtos da reação é especialmente útil no laboratório.

Uma equação acertada deve mostrar, entre outras coisas, que os átomos são conservados na reação; todos os átomos nos reagentes devem ter correspondentes nos produtos. Uma equação acertada é consistente com o facto de que, nas reações químicas, os átomos não são criados ou destruídos.

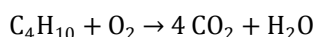
Em geral, podemos acertar uma equação química usando os seguintes passos:

1. Identificar todos os reagentes e produtos da reação e escrever as suas fórmulas no lado esquerdo e direito da equação, respetivamente.
2. Começar o acerto da equação experimentando coeficientes adequados que nos deem o mesmo número de átomos de cada elemento em ambos os lados da equação. Podemos mudar apenas os coeficientes (os números que precedem as fórmulas), mas não os índices (os números no seio das fórmulas).
3. Olhar para os elementos que aparecem apenas uma vez em cada lado da equação e com o número igual de átomos em cada lado - as fórmulas contendo estes elementos devem ter o mesmo coeficiente. Em seguida, olhar para os elementos que aparecem apenas uma vez em cada lado da equação mas com um número de átomos diferente. Acertar estes elementos. Finalmente, acertar os elementos que aparecem em duas ou mais fórmulas de um mesmo lado da equação.
4. Verificar a equação acertada para se certificar que o número total de cada tipo de átomos em ambos os lados da seta da equação é o mesmo.

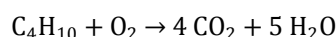
Como exemplo, acertar a equação da queima do butano, C_4H_{10} , pelo oxigénio, para formar dióxido de carbono e água (omitindo a notação indicando o estado físico para simplificar):



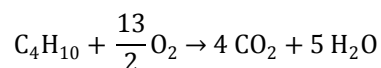
Primeiramente acertar os átomos de carbono:



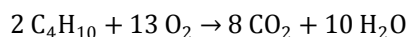
Em seguida, acertar os átomos de hidrogénio:



Por último, acertar os átomos de oxigénio:



As frações são pouco práticas, por isso normalmente usa-se coeficientes inteiros nas equações acertadas. Nesta equação, então, elimina-se o $\frac{13}{2}$ pela multiplicação por 2:



Para confirmar o acerto da equação química verificamos o número total de cada tipo de átomos em ambos os lados da seta da equação.

Átomos	Lado esquerdo	Lado direito
C	$2 \times 4 = 8$	8
H	$2 \times 10 = 20$	$10 \times 2 = 20$
O	$13 \times 2 = 26$	$(8 \times 2) + 10 = 26$

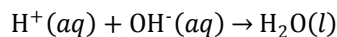
2.5. Reações em solução aquosa

Neste subcapítulo são discutidos vários tipos de reações químicas que ocorrem em solução aquosa, nomeadamente, as reações ácido-base, as reações de oxidação-redução e as reações de precipitação.

2.5.1. Reações ácido-base

No século XVIII, Antoine Lavoisier, considerado por muitos o fundador da química moderna, acreditava que todos os ácidos continham oxigénio. De facto, há inúmeros oxi-ácidos, incluindo os ácidos sulfúrico, nítrico, fosfórico, acético e outros. Essa crença era partilhada por muitos outros químicos, até que finalmente foi demonstrado que o ácido clorídrico, HCl, não continha oxigénio. Mais tarde, tornou-se popular a ideia de que o hidrogénio combinado com outros elementos era o responsável pelo comportamento ácido, mas a existência de muitos compostos contendo hidrogénio que não eram ácidos não podia ser explicada satisfatoriamente. Finalmente, em 1884, Svante Arrhenius elaborou uma visão coerente de soluções eletrolíticas que daria uma explicação satisfatória do comportamento ácido-base.

Arrhenius definiu um ácido como uma substância contendo hidrogénio que produz iões hidrogénio (H^+) em solução e uma base como uma substância que produz iões hidróxido (OH^-) em solução. A neutralização foi descrita por Arrhenius como a combinação destes iões para formar água.

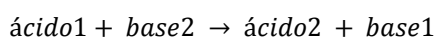
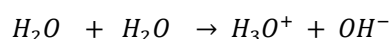


A visão de Arrhenius de ácidos e bases fortes e fracos é muito útil mesmo hoje em dia. Contudo, ela tem três defeitos graves: primeiro, o facto de estar limitada ao comportamento em soluções aquosas. Segundo ela ignora muitas substâncias e outras espécies dissolvidas além dos iões OH^- que se combinarão com iões H^+ e muitas outras além dos iões H^+ que se combinarão com iões OH^- . Finalmente, muitas substâncias, que não são compostos contendo hidrogénio ou hidróxido, aumentam a concentração de OH^- ou H^+ quando adicionadas à água.

A definição pelo sistema solvente de ácidos e bases tem a intenção de estender o conceito de Arrhenius para outros solventes que apresentam autodissociação. De acordo com esta definição, um ácido é uma substância que aumenta a concentração de catiões relacionados com o solvente, e uma base é uma substância que aumenta a concentração de aniões relacionados com o solvente.

Em 1923, os químicos J. N. Bronsted na Dinamarca e T. M. Lowry na Inglaterra, independentemente, sugeriram uma definição ácido-base muito útil. A definição de Bronsted-Lowry é uma definição protónica. De acordo com ela, ácido é uma espécie que tende a doar protões (isto é, ião hidrogénio, H^+) a uma outra substância e base é uma espécie que tende a receber protões. Além disso, uma reação ácido-base é uma reação de transferência de protões.

De acordo com o ponto de vista de Bronsted-Lowry, uma reação ácido-base envolve a competição por um protão entre duas bases, isto é, um ácido transforma-se na sua base conjugada pela perda de um protão, e uma base transforma-se no seu ácido conjugado pela receção de um protão. A água pode reagir quer como ácido (para formar a base conjugada OH^-) quer como base (para formar o ácido conjugado H_3O^+). Ambos os processos ocorrem na autodissociação da água.



De acordo com a visão de Bronsted-Lowry, a força de um ácido é a sua tendência para doar um protão, enquanto a força de uma base é a sua tendência para receber um protão.

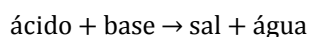
Em geral, quanto mais forte é um ácido, mais fraca será a sua base conjugada e, quanto mais forte uma base, tanto mais fraco será o seu ácido conjugado.

Uma definição de ácido-base ainda mais abrangente foi sugerida pelo químico americano G. N. Lewis em 1923, no mesmo ano em que Bronsted e Lowry fizeram as suas propostas. De acordo com Lewis, ácido é uma espécie com uma orbital vazia capaz de receber um par de elétrons, enquanto base é uma espécie que pode doar um par de elétrons para formar uma ligação covalente coordenada. Em suma, ácido é um recetor de par de elétrons e base é um doador de par de elétrons.

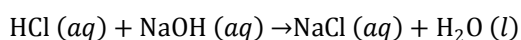
A definição de Lewis tem muitas aplicações devido à sua grande generalidade. Muitas substâncias que não satisfazem os critérios de Arrhenius ou de Bronsted-Lowry são classificadas de maneira lógica como ácidos ou bases de Lewis. Para sistemas aquosos os termos ácido e base são geralmente empregados em qualquer dos dois contextos, de Arrhenius ou de Bronsted-Lowry. Os termos ácido de Lewis e base de Lewis são normalmente usados quando é adotado o ponto de vista mais amplo.

Algumas propriedades gerais dos ácidos e bases são apresentadas em seguida. Os ácidos têm sabor azedo, causam mudanças de cor nos corantes vegetais, reagem com certos metais tais como o zinco, o magnésio e o ferro para produzir hidrogénio gasoso, reagem com carbonatos e bicarbonatos tais como Na_2CO_3 , CaCO_3 e NaHCO_3 para produzir dióxido de carbono gasoso e, as soluções aquosas de ácidos conduzem a eletricidade. As bases têm sabor amargo, são escorregadias ao tato, causam mudanças de cor nos corantes vegetais e as soluções aquosas de bases conduzem eletricidade.

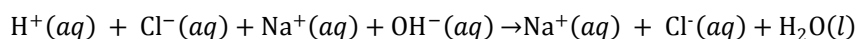
Uma reação ácido-base, também designada por reação de neutralização, é uma reação entre um ácido e uma base. As reações ácido-base em meio aquoso são geralmente caracterizadas pela seguinte equação:



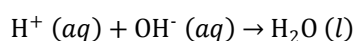
Um sal é um composto iónico formado por catião (exceto o H^+) e um anião (exceto OH^- e O^{2-}). Todos os sais são eletrólitos fortes. A substância que conhecemos por sal de mesa, ou sal das cozinhas, o NaCl , é apenas um exemplo de um sal. É um produto da reação ácido-base:



No entanto, tanto o ácido como a base são eletrólitos fortes, encontrando-se completamente ionizados em solução. A equação iónica é:



A reação pode ainda ser representada pela equação iónica efetiva:



Tanto o Na^+ como o Cl^- são iões espectadores.

Se começássemos a reação anterior com quantidades equimolares de ácido e base, no final da reação teríamos apenas sal, não restando nenhum ácido ou base. Esta é uma característica das reações de neutralização ácido-base. No entanto, esse sal formado poderá conferir propriedades ácidas, neutras ou básicas à solução no final da reação de neutralização, dependendo da sua hidrólise.

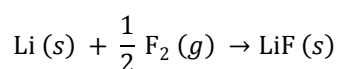
2.5.2. Reações oxidação-redução

Enquanto as reações ácido-base podem ser caracterizadas como processos de transferência de prótons, existe um tipo de reação que é a reação com transferência de elétrons entre átomos, também conhecida como reação oxidação-redução, ou redox. Neste tipo de reação, um ou mais elétrons são transferidos de um átomo para outro.

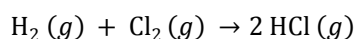
Oxidação é uma palavra que significava originalmente combinação com oxigênio gasoso, mais tarde, o termo foi estendido para uma reação na qual uma substância ou espécie perde elétrons.

Na redução há um ganho de elétrons (o termo parece ter a sua origem na terminologia metalúrgica: a redução de uma liga de metal). A redução é exatamente o oposto da oxidação.

Na formação do fluoreto de lítio, LiF ,



o Lítio sofre uma oxidação, perdendo um elétron e o Flúor sofre uma redução, adquirindo um elétron. De maneira similar, quando a molécula de HCl é formada pela reação de hidrogênio e cloro,



o átomo de Hidrogênio, perdendo alguma carga eletrônica para o átomo de Cloro, é oxidado, enquanto o átomo de Cloro é reduzido. O lítio, na sua reação com o flúor, é considerado um agente redutor, porque fornece o elétron que o flúor necessita para ser reduzido, ou seja, é um agente que permite a ocorrência da redução. O flúor, por outro lado, recebe o elétron do lítio, permitindo que a oxidação aconteça, sendo considerado um agente oxidante. De modo similar, o hidrogênio é o agente redutor e o cloro é o agente oxidante, quando estes dois elementos reagem para produzir HCl . Em geral, os agentes oxidantes adquirem elétrons sofrendo redução, enquanto os agentes redutores perdem elétrons sofrendo oxidação.

Oxidação e redução são discutidas em simultâneo, em qualquer reação, sempre que uma substância perde elétrons, outra irá ganhá-los. Sabemos que isto é verdade, porque nunca observamos elétrons como um produto de uma reação química; do mesmo modo, eles nunca são consumidos quando ocorre uma transformação química. Assim, uma oxidação é sempre acompanhada de uma redução, trata-se de uma transferência de elétrons.

Os químicos, utilizando os chamados números de oxidação, criaram um sistema de notação capaz de registrar as transferências de elétrons ocorridas durante uma reação química.

Foi desenvolvido um conjunto de regras para designar os números de oxidação.

Regras para atribuição dos números de oxidação aos vários átomos em um composto:

1. Nos compostos, é atribuído ao flúor um número de oxidação -1.
2. Nos compostos, é atribuído ao oxigénio um número de oxidação -2, exceto:
 - a. Peróxido e superóxido. Estes compostos contêm ligações O-O. O número de oxidação de cada átomo de oxigénio num peróxido é -1 e num superóxido é -1/2.
 - b. Fluoreto de oxigénio. Devido à regra 1., o número de oxidação do átomo de oxigénio em OF_2 é de +2 e cada oxigénio em O_2F_2 é +1.
3. Nos compostos, é atribuído ao hidrogénio um número de oxidação de +1, exceto:
 - a. Hidretos metálicos. Nestes compostos, ao hidrogénio é atribuído um número de oxidação de -1.
4. Elementos combinados do grupo 1 (os metais alcalinos) e 2 (os metais alcalino-terrosos) quase sempre exibem números de oxidação +1 e +2, respetivamente. Elementos combinados do grupo 13 usualmente exibem o número de oxidação +3.
5. Na fórmula de uma substância ou de uma espécie individual (ião, átomo, molécula), a soma dos números de oxidação de todos os átomos é igual à carga elétrica mostrada como parte da fórmula. Isto significa que:
 - a. Um átomo de um elemento no estado livre (não combinado) tem um número de oxidação igual a zero.
 - b. Um ião monoatômico tem um número de oxidação igual à sua carga.
 - c. A soma dos números de oxidação de todos os átomos pertencentes à fórmula de um composto é igual a zero.

- d. A soma dos números de oxidação de todos os átomos pertencentes a uma fórmula de um ião poliatômico é igual à carga do ião.

Depois de compreender o conceito de números de oxidação podemos acertar as equações químicas de uma reação oxidação-redução.

Para acertar uma equação química de uma reação redox devem-se apresentar as semi-reações de oxidação e de redução. O acerto pode, por vezes, ser efetuado por tentativas, mas é mais fácil se for seguido um procedimento sistemático.

I. Separar o esboço da reação em duas semi-reações, uma de oxidação e outra de redução.

II. Acertar cada semi-reação separadamente de acordo com a seguinte sequência:

i. Acertar todos os átomos, à exceção de H e O.

ii. Acertar os átomos de O adicionando H₂O ao lado em que o número de oxigénios é inferior.

iii. Acertar os átomos de H.

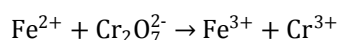
a. Em solução ácida, adicionar o número adequado de iões H⁺ ao lado deficiente de H.

b. Em solução básica, em vez de adicionar iões H⁺, adicionar moléculas de H₂O ao lado deficiente de H mais um ião OH⁻ ao lado oposto, para cada átomo de H necessário. (Neste ponto, podem-se eliminar moléculas de H₂O que apareçam nos dois lados).

iv. Acertar a carga adicionando eletrões (e⁻) ao lado deficiente em carga negativa.

III. Multiplicar cada semi-reação acertada por um número apropriado a fim de acertar a perda de eletrões com o ganho de eletrões. Em seguida, somar as duas semi-reações e verificar se a equação final está acertada. Os eletrões em ambos os lados devem anular-se.

Como exemplo, é representado o acerto da equação que representa a oxidação dos iões Fe²⁺ a iões Fe³⁺ pelos iões dicromato (Cr₂O₇²⁻), em meio ácido. Os iões Cr₂O₇²⁻ são reduzidos a iões Cr³⁺.

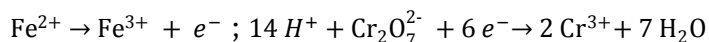


I. Oxidação: Fe²⁺ → Fe³⁺ n.o.(Fe)=+2 (1º membro); n.o.(Fe)=+3 (2º membro)

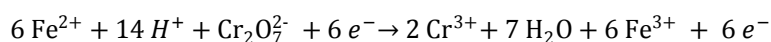
Redução: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ n.o.(Cr)=+6 (1º membro); n.o.(Cr)=+3 (2º membro)

II. A semi-reação de oxidação já está acertada para todos os átomos de Fe. Na semi-reação de redução: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}$; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$; $14 \text{H}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$

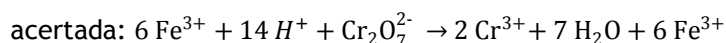
Adicionar elétrons a um dos lados de cada semi-reação para acertar as cargas:



III. $6 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} + 6 e^-$;



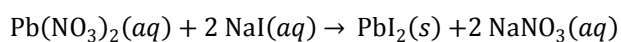
Os elétrons em ambos os lados eliminam-se e obtém-se a equação iônica efetivamente



Assim, verifica-se que a equação resultante foi acertada tanto “atomicamente” como “eletricamente”.

2.5.3. Reações de precipitação

As reações de precipitação são particularmente úteis quando o produto desejado é insolúvel em água, ou precipitado. Um precipitado é um sólido insolúvel que se separa da solução. As reações de precipitação envolvem geralmente compostos iônicos. Por exemplo, quando a uma solução aquosa de nitrato de chumbo, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, é adicionada uma solução aquosa de iodeto de sódio, NaI , forma-se um precipitado amarelado, o iodeto de chumbo, PbI_2 .



Para prever se um precipitado se forma quando se misturam duas soluções ou quando se junta um composto a uma solução, é necessário conhecer a solubilidade, que é a quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida numa certa quantidade de solvente a uma dada temperatura.

Os compostos iônicos classificam-se em solúveis, pouco solúveis ou insolúveis. Existem regras de solubilidade que nos auxiliam a determinar o comportamento de um dado composto em solução aquosa. Características de solubilidade de compostos iônicos em água a 25°C:

1. Todos os compostos de metais alcalinos (grupo 1) são solúveis.
2. Todos os compostos de amônio (NH_4^+) são solúveis.

3. Todos os compostos contendo iões nitrato (NO_3^-), clorato (ClO_3^-) e perclorato (ClO_4^-) são solúveis.
4. A maioria dos hidróxidos (OH^-) é insolúvel. As exceções são os hidróxidos de metais alcalinos e o hidróxido de bário, $\text{Ba}(\text{OH})_2$. O hidróxido de cálcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, é pouco solúvel.
5. A maioria dos compostos contendo iões cloreto (Cl^-), brometo (Br^-) ou iodeto (I^-) é solúvel. As exceções são os compostos contendo Ag^+ , Hg^{2+} e Pb^{2+} .
6. Todos os carbonatos (CO_3^{2-}), fosfatos (PO_4^{3-}) e sulfitos (SO_3^{2-}) são insolúveis. As exceções são os compostos de amónio e de metais alcalinos.
7. A maioria dos sulfatos (SO_4^{2-}) é solúvel. O sulfato de cálcio (CaSO_4) e o sulfato de prata (Ag_2SO_4) são pouco solúveis. O sulfato de bário (BaSO_4), o sulfato de mercúrio(II) (HgSO_4) e o sulfato de chumbo (PbSO_4) são insolúveis.

2.6. Relações mássicas

Depois de analisar alguns tipos de reações, vamos ver os aspetos quantitativos das reações químicas. As relações mássicas entre reagentes e produtos numa reação química representam a estequiometria de uma reação. Para interpretar quantitativamente uma reação, é necessário recorrer aos conceitos sobre massa molar e mole. A forma de determinar a quantidade de produto formada numa reação é denominada o método da mole. Baseia-se no facto de que os coeficientes estequiométricos numa reação química podem ser interpretados como o número de moles de cada substância.

2.6.1. Reagente limitante e reagente em excesso

Quando um químico efetua uma reação, os reagentes não estão normalmente presentes em quantidades estequiométricas exatas, ou seja, na proporção indicada pela equação acertada. O reagente consumido em primeiro lugar numa reação é denominado reagente limitante, visto que a quantidade máxima de produto formado depende da quantidade inicial deste reagente. Quando este reagente é consumido, não se pode formar mais produto. Outros reagentes presentes em quantidades superiores às necessárias para reagir com o reagente limitante presente são denominados reagentes em excesso.

2.6.2. Rendimento de uma reação

A quantidade de reagente limitante presente no início de uma reação está relacionada com a quantidade de produto que se obtém a partir da reação, ou seja, a quantidade de matéria de produtos de reação na prática.

A quantidade de matéria de produtos de reação previstos teoricamente é a quantidade de produto que se espera obter pela reação acertada quando todo o reagente limitante foi consumido. Na realidade, a quantidade de matéria de produtos de reação na prática é quase sempre inferior à quantidade de matéria de produtos de reação previstos teoricamente, isto pode ser devido às reações não serem completas. Mesmo quando os reagentes são convertidos em produtos, pode ser difícil recuperar totalmente os produtos do meio reacional (por exemplo, de uma solução aquosa).

Podemos definir rendimento de uma reação (η) como:

$$\eta = \frac{\text{quantidade de matéria de produtos de reação obtidos na prática}}{\text{quantidade de matéria de produtos de reação previstos teoricamente}} \times 100\%$$

O rendimento pode variar entre zero e 100%. Os químicos esforçam-se por maximizar o rendimento de uma reação.

Capítulo 3 - Atividades Desenvolvidas

No terceiro dia do mês de setembro iniciou-se o Estágio Pedagógico, unidade curricular no Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior, que decorreu na Escola Secundária Campos Melo, entre setembro de 2012 e junho de 2013. Neste capítulo encontram-se as atividades desenvolvidas durante o estágio pedagógico e os resultados obtidos.

3.1. Enquadramento Geral

Em seguida é feito o enquadramento geral onde é apresentado o núcleo de estágio, a caracterização da escola cooperante e das turmas seguidas, a calendarização das regências e a planificação anual das atividades.

3.1.1. Introdução

O núcleo de estágio em exercício na Escola Cooperante, compreendia o Orientador Científico de Física: Professor Doutor Luís Patrício; a Orientadora Científica de Química: Professora Doutora Lurdes Ciríaco, a Orientadora Cooperante: Dr.^a Rosa Simões; a Estagiária Filomena Calvo (autora deste relatório de estágio); o Estagiário Nuno Ramos e a Estagiária Manuela Ramos.

3.1.2. Caracterização da escola

A Escola Secundária Campos Melo (figura 1) situa-se na cidade da Covilhã, na Rua Vasco da Gama, nº40. Por decreto de 3 de janeiro de 1884, subscrito pelos Ministros das Obras Públicas e da Instrução Pública, respetivamente António Augusto de Aguiar e Hintze Ribeiro, é criada



Figura 1 - Escola Secundária Campos Melo (In:<http://www.escmelo.web.pt/>)

na Covilhã uma Escola Industrial com a finalidade de ministrar o ensino apropriado às indústrias predominantes na região, tendo este ensino uma componente muito mais prática.

O plano de estudos inicial (curso bienal) era composto pelas disciplinas de Desenho Industrial, Aritmética e Geometria. Matricularam-se nesse ano letivo 65 alunos, quatro dos quais de sexo feminino. Em 1889, o quadro da escola Industrial Campos Melo já era constituído por vários professores, com destaque para o alemão Wustner, que lecionava a disciplina de Desenho Industrial Mecânico e o Suiço Martin Kuratlé, que dirigia o Curso de Tecelagem.

Em 1891, João Franco organiza o Ensino Industrial e Comercial e completa o quadro do Ensino Técnico com diversas Oficinas que, no entanto, não entram em laboração plena e em 1896, são criados os Liores Femininos.

Até 1897 a Escola aumenta exponencialmente o número de alunos até atingir as duas centenas. No entanto, um Decreto de Dezembro de 1897, assinado por António José da Cunha, cria um ensino industrial mais genérico e teórico subvalorizando a componente prática, afastando muitos alunos da Escola, que passará a ter um número de alunos inferior a cem, até ao início dos anos 20 do século XX.

Em 1912, a Escola é transferida para as atuais instalações. A sua direcção passa, em 1914, para José Maria Campos Melo, filho do patrono da Escola. Em 1918 sai a Reforma do Ensino Industrial que reduz a Escola Industrial a uma simples Escola de Artes e Ofícios ou Escola de Tecelagem, de carácter elementar. Esta reforma teve como consequência a diminuição do número de alunos matriculados, em 1920 eram apenas 46.

Mas a cidade da Covilhã reage e protesta em Lisboa conseguindo novamente, a instauração da Escola Industrial com um plano de Cursos de graus Elementar e Complementar.

O número de alunos aumenta rapidamente para cerca de duas centenas. Fixam-se para a Escola Industrial três cursos Profissionais: Tecelão-Debuxador, Tintureiro e Cerzideira. O

cargo de Diretor passa a ser ocupado pelo Engº Melo e Castro que estará no comando da Escola durante 36 anos. Outros cursos são criados e a escola consegue impor-se na região.

Em 1948, após a publicação do Decreto nº 37029 de 25 de Agosto, a escola passa a ter o Estatuto Industrial e Comercial, onde passam a ser ministrados os cursos:

- 1º grau - Ciclo Preparatório (2 anos).
- 2º grau - Cursos Complementares de Aprendizagem (4 anos) de: Eletricista, Fiadeiro, Tecelão Mecânico e Tintureiro Acabador.
- Curso de Formação Profissional (4 anos) de: Serralheiro, Técnico de Tecelagem, Formação Feminina e Geral do Comércio.
- Cursos de Mestrança (2 anos) de: Encarregados de Obras, Cerzideiras.
- Regime Noturno (5 anos): Geral do Comércio, Eletromecânica, Têxtil, Tintureiro Acabador e Debuxador.

Após a publicação deste Decreto é dado um grande passo na história do Ensino Técnico pois este vai conseguir colmatar as falhas existentes na formação científico-cultural. Em 1955, é inaugurado um novo edifício, adjacente ao primeiro.

Em 1969, a Escola passa a chamar-se Escola Técnica Campos Melo, nome abolido com a revolução de 25 de Abril, em que o ensino sofre grandes alterações, sendo criado o curso Geral Unificado.

Nas celebrações do Centésimo Aniversário da Escola, foi atribuída a Ordem de Instrução Pública a este estabelecimento. O número de alunos que a frequentava era cerca de 1400.

No ano letivo de 2012/2013 a oferta formativa da ESCM vai do 7ºano do ensino básico, até ao 12ºano do ensino secundário. Leciona os cursos Científico - Humanísticos de Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades e Artes Visuais (figura 2).

Tem o curso de educação e formação de Assistente Administrativo e os cursos profissionais de Técnico de Análise Laboratorial, Técnico de Desenho Imobiliário, Técnico de Eletrónica, Automação e Computadores, Técnico de Mecatrónica e Técnico de Receção. Trata-se de uma escola cujo corpo docente e não docente é muito profissional e humano.



Figura 2 - Oferta formativa da ESCM no ano letivo de 2012/2013 (In: <http://www.escmelo.web.pt/>)

3.1.3. Caracterização das Turmas

À orientadora pedagógica responsável pela supervisão do núcleo de estágio foram-lhe atribuídas, no início do ano letivo três turmas, a A do 8º ano, a C do 9ºano e a A do 10º ano de escolaridade. Os elementos do núcleo de estágio assistiam e lecionavam as suas regências na turma C de 8º ano e na turma A de 10º ano de escolaridade.

Foi feita a caracterização dos alunos, através do preenchimento de um questionário que analisa informações que contemplam: a caracterização sociocultural e económica, a caracterização do agregado familiar, a caracterização da vida escolar dos alunos e a caracterização da personalidade e interesses pessoais. Este estudo auxilia o professor na medida em que poderá adequar o método de ensino consoante as características de cada aluno, contribuindo para o sucesso escolar.

3.1.3.1. Turma do Ensino Básico

Foi feita a caracterização da turma 8º C, sendo esta constituída por 26 alunos, sendo 13 do sexo feminino e 13 do sexo masculino (figura 3). A grande maioria dos alunos tem 13 anos e 24 deles já pertenciam à mesma turma no ano letivo anterior (figura 4).

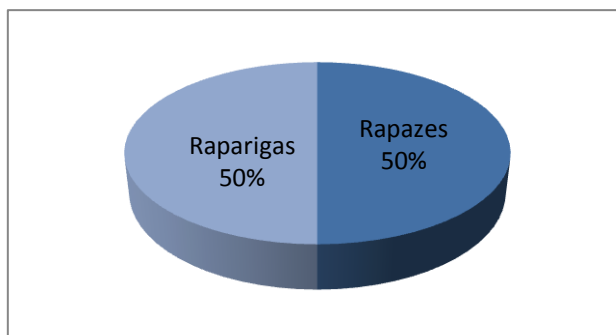


Figura 3 - Género dos alunos

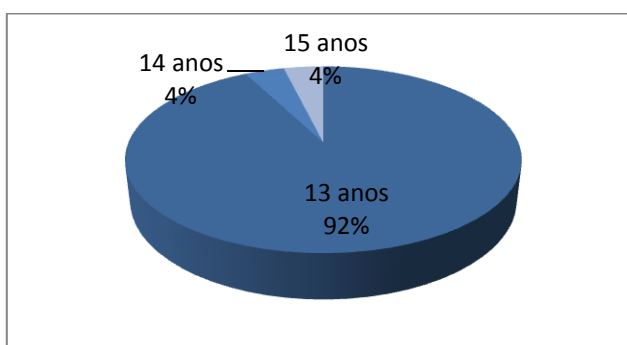


Figura 4 - Nível etário dos alunos

Os alunos encontravam-se bem integrados na turma e na escola, uma vez que pertenciam à mesma turma no 7º ano de escolaridade. O comportamento da turma foi satisfatório durante o decorrer do ano letivo, embora alguns alunos tivessem algumas atitudes menos adequadas na sala de aula próprias da idade que possuem. De um modo geral, os alunos da turma foram sempre assíduos, participativos, atentos, concentrados, empenhados na realização das tarefas propostas na sala de aula e com domínio oral, escrito e de compreensão razoável.

A turma tinha um aluno com Necessidades Educativas Especiais. A este aluno foi dado um acompanhamento individualizado e foram realizados testes adaptados.

A maioria dos alunos atingiu satisfatoriamente os objetivos propostos à disciplina de ciências físico-químicas, bem como a todas as outras, tendo sido considerado o aproveitamento global da turma bom.

3.1.3.2. Turma do Ensino Secundário

Inicialmente a turma A do 10º, era constituída por 28 alunos, com idades compreendidas entre os 14 e os 17 anos (figura 5), sendo 13 do sexo feminino e 15 do sexo masculino (figura 6), tendo havido uma transferência de uma aluna para outra turma.

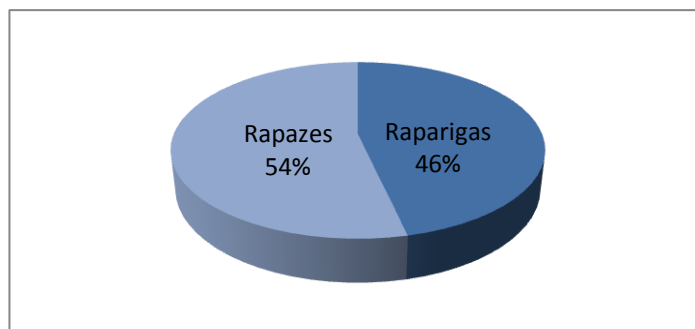


Figura 5 - Género dos alunos

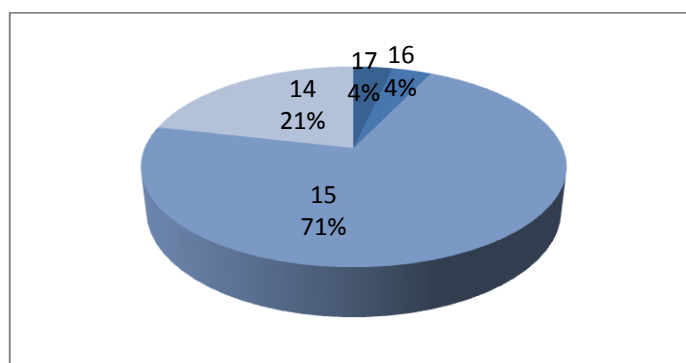


Figura 6 - Nível etário dos alunos

Esta turma não tinha alunos com Necessidades Educativas Especiais, tendo por este motivo o número máximo de alunos, 28 elementos. Os alunos encontravam-se bem integrados na turma, uma vez grande parte dos alunos pertenciam à mesma turma desde o 7º ano de escolaridade.

O comportamento global da turma foi satisfatório durante o desenrolar do ano letivo. Os alunos da turma foram assíduos, à exceção de uma aluna, que faltou durante cerca de um mês, por motivo de doença. Na sua maioria foram alunos atentos, participativos, concentrados e empenhados na realização das tarefas propostas na sala de aula.

Relativamente ao aproveitamento global da turma, a maioria dos alunos atingiu os objetivos/competências propostos na disciplina de Física e Química A.

3.1.4. Calendarização das regências

De seguida apresento a calendarização das aulas que lecionei em termos da Unidade Didática e objetivos na turma C do 8º ano e na turma A do 10º ano.

A primeira aula planeada foi de 90 minutos e dada no dia 31 de outubro de 2012, pelas 10 horas e 10 minutos, na sala número 31 para a turma C do 8º ano de escolaridade. A aula

pertencia à Unidade Didática: Luz, da área científica de Física e teve como objetivos de aprendizagem: definir ótica como sendo a parte da física que estuda a luz; classificar a luz como onda eletromagnética transversal; reconhecer que a luz se propaga em todos os meios materiais e no vácuo; caracterizar uma onda eletromagnética; indicar semelhanças e diferenças entre o som e a luz; comparar ondas quanto à frequência e amplitude; reconhecer que existe luz visível e luz invisível para os olhos do ser humano; designar um corpo luminoso por fonte de luz; distinguir corpos luminosos de corpos iluminados; identificar em situações concretas corpos luminosos e corpos iluminados; indicar que a luz se reflete quando incide em superfícies; explicar como o ser humano vê os corpos luminosos e iluminados; indicar quais são as radiações eletromagnéticas invisíveis e as respectivas aplicações; indicar quais as radiações invisíveis de frequência superior ou inferior à da luz visível e reconhecer que todos os corpos emitem luz invisível.

A segunda aula planeada foi de 90 minutos e dada no dia 16 de janeiro de 2013, pelas 10 horas e 10 minutos, na sala número 31 para a turma C do 8º ano de escolaridade. A aula pertencia à Unidade Didática: Reações Químicas, da área científica de Química e teve como objetivos de aprendizagem: relembrar algumas transformações químicas; identificar a ocorrência de uma transformação química mediante o aparecimento de algumas evidências; reconhecer o significado de reações químicas, distinguindo entre reagentes e produtos da reação e traduzir as reações químicas por equações de palavras.

A terceira aula planeada foi de 90 minutos e dada no dia 20 de fevereiro de 2013, pelas 10 horas e 10 minutos, na sala número 31 para a turma C do 8º ano de escolaridade. A aula pertencia à Unidade Didática: Reações Químicas, da área científica de Química e teve como objetivos de aprendizagem: utilizar adequadamente indicadores ácido-base e o indicador universal; relacionar a escala de pH com o carácter ácido ou básico de uma solução; determinar experimentalmente o pH de algumas soluções; reconhecer uma solução ácida, básica ou neutra a partir do valor do pH e compreender o que acontece ao carácter ácido de uma solução quando se lhe adiciona uma solução básica e vice-versa.

A quarta aula planeada foi de 90 minutos e dada no dia 4 de abril de 2013, pelas 8 horas e 30 minutos, na sala número 4 para a turma A do 10º ano de escolaridade. A aula pertencia à Unidade Didática: Energia em Movimentos, da área científica de Física e teve como objetivos de aprendizagem: analisar as principais transferências e transformações de energia que ocorrem num veículo motorizado, identificando a energia útil e a dissipada; identificar um veículo motorizado como um sistema mecânico e termodinâmico (complexo); identificar, no sistema de travagem, as forças de atrito como forças dissipativas (degradação de energia); explicar, a partir de variações de energia interna, que, para estudar fenómenos de aquecimento, não é possível representar o sistema por uma só partícula - o seu centro de massa; identificar as aproximações feitas quando se representa um veículo pelo seu centro de massa; identificar a força eficaz como a componente da força responsável pelo trabalho

realizado sobre o centro de massa do sistema; indicar as condições para que a ação de uma força contribua para um aumento ou diminuição de energia do centro de massa do sistema em que atua e calcular o trabalho realizado por uma força constante qualquer que seja a sua direção em relação à direção do movimento.

3.1.5. Plano anual de atividades

No ano letivo 2012/2013 o núcleo de estágio propôs e desenvolveu algumas atividades que tiveram como objetivos gerais: compreender a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante da cultura atual; desenvolver capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano que permitam aos alunos ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade; desenvolver o gosto por aprender e desenvolver o gosto pela ciência (Anexo I). As atividades desenvolvidas foram as seguintes:

- Divulgação de um livro científico: “História dos balões” de Rómulo de Carvalho (figura 7) no dia 24 de outubro, no auditório da escola, seguida do lançamento de balões de

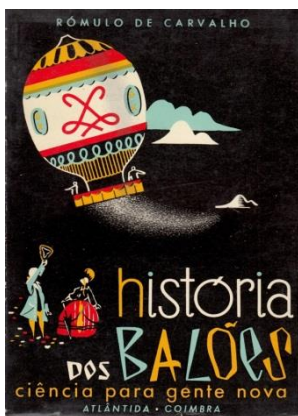


Figura 7 - Livro História dos balões

ar quente (figura 8), com o objetivo de divulgar e promover a cultura científica.



Figura 8 - Apresentação do livro e lançamento de balões de ar quente

- Concurso de adivinhas que decorreu durante todo o ano letivo, tendo sido afixada uma adivinha mensalmente nos corredores da escola (figura 9). Esta atividade teve com objetivo principal promover a curiosidade científica envolvendo os alunos e funcionários em atividades de caráter lúdico-pedagógico.



Figura 9 - Placard com adivinhas e entrega do prémio ao vencedor

- Biografia de cientistas, que decorreu durante todo o ano letivo, tendo sido afixada uma biografia mensalmente nos corredores da escola (figura 10). Esta atividade teve com objetivo principal promover a curiosidade científica envolvendo os alunos em atividades de caráter lúdico-pedagógico. Para nós, enquanto futuros professores, achámos esta iniciativa muito importante, na medida em que permitiu aumentar os nossos conhecimentos acerca de muitos cientistas, já que a elaboração das biografias foi precedida de todo um trabalho de pesquisa sobre os mesmos.

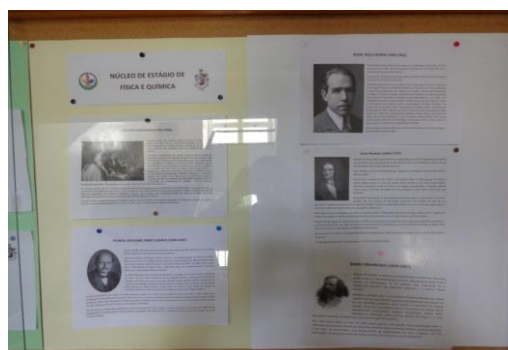


Figura 10 - Placard com as biografias dos cientistas

- No âmbito das comemorações do 129º aniversário da Escola Campos Melo, realizou-se, no dia 4 de janeiro de 2013, um *peddy-paper* aberto à participação de todos os alunos, sobre o tema “Conhece a tua Cidade” (figura 11).

As equipas participantes teriam de percorrer a cidade, passando obrigatoriamente por vários postos de controlo, onde lhes era entregue um guião com questões e indicações para poderem avançar até ao posto seguinte.

O núcleo de estágio, com a preciosa ajuda da sua Orientadora professora Rosa Simões, esteve no posto 1, situado num dos pontos da cidade (Capela de São João de Malta) onde foram realizadas quatro experiências.

Foram também realizadas questões de Física e Química colocadas nos guiões entregues às equipas sempre que chegavam a cada posto de controlo.

No final da atividade o posto 1 contabilizou os resultados das provas e apresentou a classificação final das equipas.

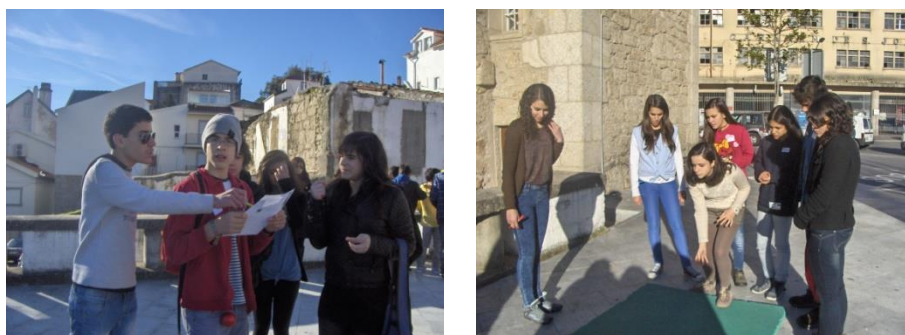


Figura 11 - Alunos na realização das provas do peddy-paper

- Os professores do núcleo de estágio, com a colaboração dos alunos do 8^oC e 10^oA, participaram na dinamização do Dia dos Departamentos, com a realização de algumas experiências de Física, no átrio da escola (figura 12), com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pela ciência e incentivar nos mesmos o gosto pela experimentação.



Figura 12 - Experiências: a) “Densidade”; b) “Canhão” e c) “Bola suspensa”

3.2. Análise do Ensino das Ciências no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico

A experimentação, mesmo a nível rudimentar e para faixas etárias muito baixas, poderá desenvolver o gosto pela ciência e, mais do que isso, o espírito crítico, essencial à compreensão de muitos fenómenos.

3.2.1. O ensino das ciências na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico

Desde muito cedo que as brincadeiras experimentadas pelas crianças estão repletas de ciência. Estudos realizados nas últimas décadas têm permitido sistematizar os processos de aprendizagem de ciências em crianças a partir do pré-escolar, considerando-se que a educação em ciência promove a literacia científica (Harlen, 2006).

As principais razões apontadas por muitos autores a favor da educação em ciências desde cedo são: o contributo para uma imagem positiva e refletida acerca da ciência; o facto das crianças gostarem naturalmente de observar e tentar interpretar a natureza e os fenómenos que os rodeiam; uma exposição precoce a fenómenos científicos favorece uma melhor compreensão dos conceitos apresentados nos anos seguintes e as crianças são capazes de perceber alguns conceitos científicos simples e pensar cientificamente (Eshach, 2006).

É importantíssimo que desde cedo se proporcione às crianças situações que permitam alimentar a sua curiosidade, interesse, admiração e entusiasmo pela ciência. Estas situações devem surgir num ambiente descontraído, para que a criança as encare de forma positiva.

O confronto das crianças com novas situações deve ocorrer precocemente de forma a permitir a construção posterior de novos conhecimentos. A linguagem utilizada deve ser simplificada, no entanto, não deve deixar de existir rigor científico, o que poderia levar à construção de conceções alternativas.

Estudos realizados demonstram que as crianças compreendem grandes tópicos da área da ciência e ainda que as suas ideias sobre esses conceitos são difíceis de mudar. A alteração das primeiras conceções dos alunos exige da parte do professor muito tempo para que consiga assimilar o acomodar o novo conceito (Driver, 1996).

O conhecimento científico é de extrema importância, pois permite dar resposta a um grande número de questões que nos rodeiam. É a ciência que fornece as bases que permitem avaliar os efeitos da tecnologia no ambiente, ajudando a encontrar soluções para a segurança de todos (Rutherford e Ahlgren, 1995).

A componente científico-tecnológica deve ser incluída na formação pessoal e social dos indivíduos. Cada indivíduo deve dispor de um conjunto de saberes de domínio científico que lhe permita compreender alguns fenómenos importantes do mundo em que vive e tomar decisões democráticas de modo informado, numa perspetiva de responsabilidade social partilhada.

Em Portugal, o ensino das ciências ainda se caracteriza por um processo de transmissão de conhecimentos, em que o professor debita matéria e os alunos são simples recetores, que se limitam a decorar fatos e leis. Predominam as metodologias tradicionais centradas na transmissão de conhecimentos. O professor e os manuais são as únicas fontes de conhecimento que os alunos reconhecem como válidas. Muitos são os autores que criticam este ensino que se pratica na maioria das nossas escolas, que é sobretudo caracterizado como impessoal, sem lugar para a criatividade dos alunos. São realizadas pequenas atividades que não promovem a motivação e o interesse dos alunos pelas ciências. É fundamental que os alunos descubram que o estudo da ciência é uma fonte inesgotável de prazer. Todos os alunos deveriam ter oportunidade de vivenciar diversos tipos de experiências de aprendizagem, entre as quais se incluem atividades de investigação (Gonçalves *et al*, 2006).

Para que a aprendizagem em ciências se concretize com sucesso é necessário um envolvimento direto do aluno no processo ensino aprendizagem, para que seja ele próprio a construir o seu conhecimento. Para isso é essencial que o professor tenha um papel dinamizador e facilitador da aprendizagem.

3.2.1.1. A educação em ciências no ensino pré-escolar

As crianças desenvolvem-se e aprendem em interação com o mundo que as rodeia. A sua curiosidade natural e o seu desejo de saber é próprio do ser humano e origina as formas mais elaboradas do pensamento.

São três as grandes áreas de conteúdo a privilegiar definidas pelas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar: “Área de formação pessoal e social”, “Área de expressão e comunicação” e “Área de conhecimento do Mundo”. É na “Área de conhecimento do Mundo” que a curiosidade da criança é estimulada através do contacto com situações de descoberta e de exploração do mundo.

A Área do Conhecimento do Mundo é encarada como uma sensibilização às ciências, onde são introduzidos aspetos relativos a diferentes domínios do conhecimento humano, nomeadamente nas áreas da física, química, biologia, história, geografia, entre outras. A informação deverá ser elementar e adequada a crianças desta idade, correspondendo sempre

a um grande rigor científico. É nesta área que poderão ser realizadas experiências no âmbito da química.

A sensibilização para as ciências parte dos interesses das crianças, mas cabe ao educador aumentar esses interesses e contextualizá-los, fomentando ainda mais o desejo de aprender.

É nesta área que as crianças deverão ter contacto com o método científico, que tem por base, a realização de questões, colocação de problemas e a procura da sua solução. Deve ser estimulada nas crianças uma atitude científica e experimental. Esta atitude significa seguir o processo da descoberta fundamentada que caracteriza a investigação científica. Cabe ao educador aprofundar as questões, facilitando a construção de conceitos mais rigorosos a partir dos saberes das crianças, permitindo também decidir se será ou não necessário recolher mais informações e onde.

O grau de complexidade das experiências escolhidas, deve ter em conta a idade das crianças, os seus interesses, as suas capacidades e também o apoio que é dado pelo educador.

“A sensibilização à metodologia experimental é apenas umas das estratégias que aponta para a tomada de consciência, reflexão e espírito crítico a desenvolver através desta e de outras áreas.” (Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, 1997)

3.2.1.2. A educação em ciências no 1º ciclo do ensino básico

Na sociedade atual de grandes desenvolvimentos científicos e tecnológicos, torna-se fundamental uma educação científica enquanto parte integrante da formação desde o Ensino Básico (Sá e Carvalho, 1997).

O reconhecimento e compreensão de aspetos sociais e humanos requerem o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos que se vão adquirindo numa aprendizagem ao longo da vida, aprendizagem essa que se deve iniciar nos primeiros anos de escolaridade (Chapard, 1998). É indiscutível que a educação em ciências é um meio para que as crianças construam competências como observar, colocar questões, experimentar, investigar, comunicar resultados, desenvolver atitudes de responsabilidade e cooperação.

Hoje em dia, pretende-se com o estudo das ciências formar alunos esclarecidos com pensamento crítico num contexto sociológico, científico e tecnológico. Existe cada vez mais a necessidade de descentralizar o processo de aprendizagem do professor para o aluno, dando-lhe liberdade para exprimir as suas opiniões e as suas dúvidas.

De acordo com os princípios orientadores do programa de estudo do meio, para o 1º Ciclo do Ensino Básico, é através da realização de pequenas experiências reais que os alunos irão

aprendendo e integrando, progressivamente o significado dos conceitos. No sexto ponto dos objetivos gerais do mesmo programa, considera-se que devem ser utilizados processos simples de conhecimento da realidade envolvente, sendo assumida uma atitude de pesquisa e experimentação.

Pretende-se fundamentalmente na área de estudo do meio, desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, análise de resultados e conclusões (Programa de estudo do Meio - 1ºCiclo, 2004).

3.2.2. A importância do ensino experimental das ciências

Com as Reformas Curriculares do 1º Ciclo do Ensino Básico, o Ensino Experimental das Ciências tem vindo a ser realizado como metodologia de desenvolvimento da área do estudo do meio. Um dos fatores que pode condicionar a prática pedagógica é a formação do professor. Um inquérito realizado a professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, aferiu a postura dos mesmos relativamente ao ensino experimental das ciências, onde 54% assumiram sentir necessidade de formação nesta área, principalmente sob uma abordagem experimental, mas complementada com informação científica (Costa, Rosa e Ferreira, 2006). A importância da área do Estudo do Meio tem potencialidades para ser um eixo estruturador da formação na área das ciências (Roldão, 2004).

De acordo com as diretrizes do Ministério da Educação, a educação em ciência deve preparar os jovens para uma vida satisfatória e completa no mundo do século XXI. O currículo de ciências deve:

- Estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que os jovens se sintam confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas.
- Ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas das ciências e dos procedimentos do inquérito científico, que têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.
- Possibilitar o aprofundamento de conhecimento quando é necessário, quer por interesse pessoal dos alunos, quer por motivação de percurso profissional.

Entre 2006 e 2010, o ministério da educação desenvolveu e aplicou um Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC) para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, que teve como principal objetivo aumentar os níveis de literacia científica dos alunos, fornecendo aos professores do 1º ciclo competências profissionais na área das ciências. O programa envolveu 4245 escolas, frequentaram o programa de formação 5141 professores

tendo sido abrangidos 17472 alunos. Este programa de âmbito nacional, envolveu um plano de formação contínua com a duração de dois anos, onde foram produzidos recursos didáticos para a formação de professores, tendo por base o reconhecimento do ensino experimental das ciências nos primeiros anos de escolaridade como peça fundamental no desenvolvimento da literacia científica.

O relatório anual realizado no final do programa avaliou o impacto provocado por esta ação de formação. O balanço global foi positivo para todos os intervenientes. Foi reforçada a educação em ciências, proporcionando a evolução dos conhecimentos científicos e a utilização de novas metodologias conducentes ao desenvolvimento de competências, atitudes e valores sociais (Martins, *et al*, 2010). No entanto, a comissão que avaliou este programa considera que devia ser realizada uma avaliação do impacto real do programa na mudança de práticas pedagógicas dos professores e que deviam ser tomadas medidas de apoio à continuidade tendo em vista a melhoria do ensino experimental das ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico.

3.2.3. A avaliação das aprendizagens nas atividades experimentais

A avaliação diagnóstica permite ao professor recolher informação sobre os conhecimentos prévios dos alunos e as possíveis conceções alternativas.

A avaliação das aprendizagens aquando da realização de atividades laboratoriais ou experimentais, além de formativa e sumativa deve ter uma função educativa e avaliativa, ou seja, educativa no sentido em que deve permitir ao aluno desenvolver as suas aprendizagens, tornando-se a avaliação parte integrante do processo ensino-aprendizagem e avaliativa, permitindo ao professor uma reflexão sobre as suas práticas, avaliando de que forma as atividades de aprendizagem vão de encontro às necessidades dos alunos (Hodson, 1992).

Os alunos ao realizarem atividades experimentais ou laboratoriais adquirem, não só conhecimentos concetuais, mas também uma diversidade de conhecimentos procedimentais, como por exemplo, capacidades de investigação, capacidades manuais e capacidades de comunicação (De Pro, 1998).

Na avaliação das aprendizagens, o professor pode recolher informação com base nos documentos produzidos pelos alunos, nomeadamente relatórios, por observação direta da execução das atividades experimentais ou com base em questionários realizados antes, durante e/ou após a realização da atividade (Leite, 2000).

3.2.4. Ensino das ciências - Tema reações químicas

As reações químicas ocupam um lugar de destaque no ensino das ciências. Estão presentes nos conteúdos programáticos de todos os ciclos, desde o pré-escolar até ao ensino secundário. Além disso é inquestionável a sua aplicação em tudo o que nos rodeia. Atualmente qualquer cidadão tem que possuir conhecimentos básicos de química. Estes conhecimentos são necessários para perceber notícias da comunicação social e também porque afetam a nossa qualidade de vida. Existem muitas reações químicas que não são evidentes no nosso quotidiano, como por exemplo, a fotossíntese, a respiração, os processos alimentares, fenómenos relacionados com a contaminação, entre tantos outros. A maior parte da investigação pedagógica existente acerca das reações químicas conclui que os alunos têm muitas dificuldades em compreender e interpretar as reações químicas. Estes objetivos correspondem a uma classe de conhecimentos bastante complexa.

3.2.5. Reações Químicas - contextualização nas orientações curriculares

A Química é uma ciência exata de extrema importância na nossa sociedade. As reações químicas ocorrem a toda a hora e em toda a parte. O desenvolvimento da Química deu-nos uma vida mais longa e com maior qualidade. São exemplos da sua aplicação: a medicina, onde sem a química não poderiam ser realizadas análises clínicas, na imagiologia, na conceção dos medicamentos e vacinas; na indústria farmacêutica, que permite estudar as propriedades dos produtos utilizados na fabricação dos medicamentos; na indústria alimentar, em que pode ser utilizada para produzir corantes e conservantes entre outros produtos químicos; na agricultura, contribuindo para o aumento da produção ao permitir produzir adubos e pesticidas e no ambiente, permitindo efetuar a reciclagem. A química está na base do desenvolvimento económico e tecnológico, transformando elementos presentes na natureza em produtos úteis para o homem.

O público-alvo das atividades propostas na realização deste estudo foram os alunos do Ensino Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico. Foi feita uma análise das orientações curriculares para estes níveis, para que existisse uma adequação das atividades a implementar aos conteúdos programáticos previstos.

3.2.5.1. Ensino pré-escolar

Nas orientações curriculares da educação pré-escolar, a Área do Conhecimento do Mundo, é encarada como uma sensibilização às ciências, que poderá estar relacionada com o meio próximo, apontando para a introdução de aspetos relativos a diferentes domínios do conhecimento, nomeadamente da química e da física.

Assim, no que diz respeito às orientações curriculares da educação pré-escolar verificamos a importância que as mesmas dão ao ensino experimental e à promoção do pensamento científico, sendo que um dos objetivos pedagógicos definidos para a educação pré-escolar é o “Despertar a curiosidade e o pensamento crítico”. É nesta área que são propostas experiências de química e de física, tais como, brincar com água, encher e esvaziar recipientes, experimentar o princípio de vasos comunicantes, questionar porque é que há objetos que flutuam e outros não, explorar os efeitos de luz e da sombra, entre outros. É também nesta área que é permitido o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências, sendo fomentada nas crianças uma atitude científica e experimental.

Esta atitude significa seguir o processo de descoberta fundamentada que caracteriza a investigação científica. Assim, as crianças a partir de uma questão problema, deverão tentar procurar respostas, confrontando as suas perspetivas da realidade. É fundamental o apoio do educador, na medida em que deve ser ele a aprofundar as questões, facilitando a construção de conceitos com maior rigor a partir dos saberes das crianças. É importante organizar e sistematizar os conhecimentos adquiridos, após verificação dos conceitos construídos através da observação e/ou experimentação. A organização destes dados deverá ser feita através de formas de registo que permitam classificá-los e ordená-los através de desenhos, gráficos ou descrição escrita do processo (Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, 1997).

3.2.5.2. 1º ciclo do ensino básico

De acordo com os princípios orientadores da disciplina de estudo do meio no 1º Ciclo do Ensino Básico é através da realização de pequenas investigações e experiências reais que os alunos irão aprendendo e integrando, progressivamente, o significado dos conceitos.

Nos objetivos gerais do programa da disciplina de Estudo do Meio, no Bloco 3 - À descoberta do ambiente natural, é referido que os alunos deverão ser capazes de “utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar e verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação” e que o professor deve estimular a curiosidade infantil pelos fenómenos naturais encorajando os alunos a “levantar questões e a procurar respostas para eles através de experiências e pesquisas simples”. Pretende-se ainda que “desde o início, os alunos façam registos daquilo que observam”. Os alunos devem ser capazes de reconhecer e observar fenómenos que os rodeiam e realizar experiências que representem esses fenómenos.

No Bloco 4 - À descoberta dos materiais e objetos, devem ser realizadas observações das propriedades dos materiais utilizados no nosso dia-a-dia e realizadas pequenas experiências que destaquem essas propriedades. A manipulação de objetos e instrumentos, os cuidados a

ter na sua utilização, valorizando o trabalho manual são aspetos a considerar neste bloco. Devem ser realizados registos adequados à idade dos alunos, tendo em vista apenas a comunicação das descobertas feitas por eles. São sugeridos exemplos de experiências com o ar, a água, o som, a eletricidade e a luz. Experiências de mecânica e com ímanes são outras indicadas no programa.

3.3. Proposta de atividade extracurricular

Com o objetivo de estimular o gosto pela ciência, preparando as crianças/alunos para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes, foram realizadas atividades experimentais subordinadas ao tema “Reações Químicas” no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico.

3.3.1. Introdução e Contextualização

O portal do Ministério da Educação diz que os alunos portugueses têm em média, um desempenho na área da literacia científica inferior ao da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Vários estudos nacionais e internacionais, mostram que o ensino das ciências está pouco desenvolvido em Portugal. O ensino das ciências, em Portugal, pauta-se por uma apresentação de factos e leis, sem que os alunos sejam estimulados a levantarem problemas, a formularem hipóteses de resolução desses mesmos problemas ou mesmo a realizarem pequenas investigações. Mesmo tendo havido alterações curriculares com o objetivo de aproximar o ensino das ciências ao ensino realizado internacionalmente, vários são os estudos que demonstram não haver grandes mudanças no modo como o ensino das ciências continua a ser feito (Galvão, *et al*, 2001). Uma das razões que justificam esta realidade está relacionada com a falta de recursos nas escolas, principalmente de material de laboratório (Valente, 1999) a também com a falta de formação de professores no ensino experimental das ciências.

Pretende-se com esta atividade estabelecer estratégias de planeamento e desenvolvimento de atividades experimentais em sala de aula, subordinadas ao tema “Reações Químicas”.

Na realização destas atividades foram criados guiões para auxiliar os educadores/professores na implementação das mesmas, identificando estratégias que permitam ao educador/professor aceitar esta perspetiva de ensino na sua sala de aula. As atividades foram aplicadas a alunos do ensino pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico, dando relevância ao trabalho experimental.

Foram realizados pré-questionários que permitem fazer um levantamento das conceções alternativas dos alunos, ajudando o educador/formador a perceber qual o caminho que deverá seguir na exploração da atividade.

Foram também realizados pós-questionários que permitem estudar a evolução concetual dos alunos, após a experiência pedagógica apresentada.

3.3.1.1. Objetivos

Esta atividade extracurricular tem como principais objetivos: desenvolver uma atitude de interesse e gosto pela ciência; despertar a curiosidade natural pelas ciências; promover a exploração de situações didáticas no ensino das ciências com caráter experimental nos primeiros anos de escolaridade tendo em conta as orientações curriculares e contribuir para a promoção de literacia científica.

A amostra deste estudo será constituída por 2 turmas do ensino básico e 2 turmas do ensino pré-escolar e pretende-se avaliar as vantagens que este tipo de atividades podem oferecer aos alunos, por forma a melhorar o ensino das ciências e promovendo o gosto pelas mesmas.

3.3.1.2. Importância do estudo

Este estudo irá permitir conhecer as conceções, os procedimentos e as atitudes dos alunos do Ensino Pré-escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) em relação ao tema Reações Químicas. Este tema deve ser abordado, tendo em conta as orientações curriculares dos níveis de ensino referidos e tendo em conta a importância das reações químicas no nosso quotidiano. É graças às reações químicas que o nosso planeta se desenvolveu em variadíssimas áreas, nomeadamente na indústria alimentar, na saúde e na agricultura. São também as reações químicas as responsáveis por muitas mortes e destruições massivas de populações.

Para que cada criança/jovem intervenha na sociedade de forma assertiva e informada é necessário proporcionar-lhe aprendizagens que lhe permitam argumentar corretamente nas situações que lhe forem surgindo. A escola tem um papel crucial tendo a possibilidade de promover nos alunos, hábitos de interrogação e reflexão, proporcionando os conhecimentos indispensáveis a uma compreensão adequada de caráter geral (Martins & Veiga, 1999).

3.3.1.3. Limitações do estudo

Este estudo apresenta algumas limitações que estão associadas à amostra selecionada, à análise de resultados efetuada e aos processos utilizados no tratamento de dados recolhidos.

Relativamente à amostra selecionada não pode ser feita uma generalização das conclusões, uma vez que o tamanho da amostra é muito reduzido. Além disso as atividades foram implementadas num curto espaço de tempo, o que poderá condicionar os resultados obtidos.

3.3.2. Metodologia

Nesta secção são descritos os procedimentos adotados para a realização dos objetivos propostos pela aplicação desta atividade experimental. Esta secção encontra-se dividida nos seguintes tópicos:

- Breve descrição da atividade (3.3.2.1.);
- População e amostra (3.3.2.2.);
- Estratégias de planeamento e desenvolvimento (3.3.2.3.);
- Pré-questionário e pós-questionário (3.3.2.4.);
- Tratamento de dados (3.3.2.5.).

3.3.2.1. Breve descrição da atividade

As etapas seguidas para a realização desta atividade foram:

- a) Análise documental sobre o ensino das ciências, em particular, sobre o ensino experimental das ciências no Ensino Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico.
- b) Contacto com os responsáveis pelos agrupamentos das escolas, professores e educadores das turmas que participaram neste estudo e elaboração das autorizações aos Encarregados de Educação.
- c) Elaboração dos recursos educativos necessários para a realização das atividades: guiões didáticos, pré-questionário, pós-questionário, cartolinas de apoio, materiais necessários para a realização das atividades.
- d) Estudo da viabilidade da aplicação dos materiais produzidos.
- e) Realização das atividades práticas pelos alunos.
- f) Conclusões.

3.3.2.2. População e amostra

A população alvo deste estudo abrange alunos do Ensino Pré-escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico. A amostra utilizada é constituída por quatro turmas, duas do Ensino Pré-escolar (que serão designadas por A e B), com 11 e 15 alunos respetivamente e duas do 1º Ciclo do Ensino

Básico (que serão designadas por C e D), uma de 2º ano de escolaridade com 17 alunos e outra do 3º ano de escolaridade com 12 alunos.

Relativamente às turmas do pré-escolar, pertencem a jardins de infância no distrito de Viseu e estão inseridas num meio socioeconómico de características rurais. As crianças têm idades compreendidas entre os 4 e 6 anos de idade. Ambas as educadoras têm formação superior (Educadoras de Infância) e consideram que necessitam de formação nas áreas das ciências para que consigam fazer uma abordagem deste tipo de conteúdos de uma forma mais segura. Encontram-se diferenças de atuação no ensino das ciências nas duas turmas, enquanto que na turma A, a educadora de infância realizou com estes alunos experiências no domínio da Física e da Química (flutuabilidade e dissolução) isso não aconteceu na turma B. A educadora de infância da turma B justifica este facto considerando que sente algumas dificuldades em abordar alguns temas científicos.

As turmas do 1º Ciclo do Ensino Básico, pertencem a uma escola do distrito de Aveiro e estão, tal como as do ensino pré-escolar, inseridas num meio socioeconómico rural. As idades dos alunos destas turmas estão compreendidas entre os 7 e 8 anos na turma C e os 8 e 9 anos na turma D. No ano letivo de 2012/2013, estas turmas tiveram contacto com um espetáculo de Química promovido pela Universidade de Aveiro, onde assistiram à realização de experiências de Química e Física. As professoras destas turmas são licenciadas em Ensino do 1º Ciclo e Ensino Básico. A professora da turma C frequentou o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC) e faz um balanço bastante positivo da sua participação. No entanto considera ainda ter bastantes dificuldades na execução deste tipo de atividades, nomeadamente ao nível da preparação das mesmas. No que diz respeito à prática pedagógica na área das ciências considera que ainda tem muito para aprender.

A professora que leciona na turma D nunca teve formação na área das ciências. Na sua opinião o ensino das ciências parte quase exclusivamente do que os manuais trazem não tendo nada de experimental, desta forma os alunos limitam-se a observar e verificar imagens. Considera também que a escola onde leciona não investe em materiais para o ensino das ciências e que não se aventura na exploração destes temas.

3.3.2.3. Estratégia de planeamento e desenvolvimento

Como já foi referido, pretende-se com esta atividade estabelecer estratégias de planeamento e desenvolvimento de atividades experimentais em sala de aula, subordinadas ao tema “Reações Químicas”, com a construção de guiões de exploração que permitam promover nos alunos competências que seriam difíceis de desenvolver com o ensino tradicional.

Cabe ao professor não só transmitir os conteúdos, mas também guiar o aluno nas suas investigações, ajudando-o a formular questões, analisar dados e a construir respostas, adaptando as suas intervenções às necessidades individuais do aluno (Leite, 2010).

A primeira etapa para a realização desta atividade foi fazer uma análise das orientações curriculares e dos materiais escolares existentes para os níveis de ensino já referidos. De seguida foram feitos os contatos necessários com os representantes das escolas para a realização das atividades e entregues os pedidos de autorização aos Encarregados de Educação (no caso do ensino Pré-escolar) (Anexo II).

A etapa seguinte passou pela elaboração dos recursos educativos necessários para a realização das atividades. Foram construídos dois guiões, um para o Pré-escolar (Anexo III) e outro para o 1º Ciclo do Ensino Básico (Anexo IV) (figura 13).

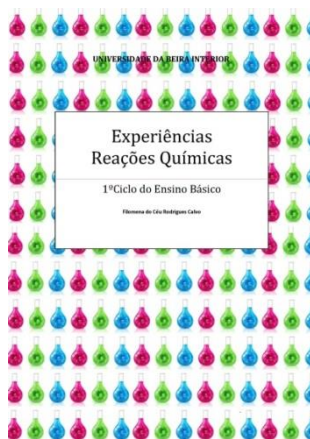


Figura 13 - Guião didático para o 1º Ciclo do Ensino Básico

A construção dos guiões didáticos para os diferentes níveis de ensino teve uma base comum, no entanto foram construídos tendo em conta as especificidades de cada nível de ensino, quer ao nível da linguagem, quer ao nível da abordagem dos conteúdos e das imagens utilizadas.

Nas atividades experimentais presentes nos guiões encontra-se indicado o material necessário para cada experiência, o procedimento, o registo das observações efetuadas e uma explicação adequada ao nível escolar. No início da realização da atividade o professor apresenta-a e explica quais os seus objetivos, estimulando o aluno a colocar questões que possam surgir. De seguida coloca o material necessário à disposição dos alunos, sempre que as condições de segurança o permitirem e o público-alvo tiver capacidade de as realizar. O professor auxilia os alunos na realização das atividades que deverão ser realizadas em grupo e os alunos fazem o registo das observações (que poderá ser feito por palavras, através de desenhos ou esquemas). No final o professor promove a discussão dos resultados e apresenta a explicação da atividade realizada.

Considerando que os alunos têm grande dificuldade em compreender certos fenômenos químicos, foram realizados os pré-questionários onde se pretendeu fazer um levantamento das concepções alternativas. A realização destas atividades experimentais é uma proposta para a tentativa de eliminação das concepções erradas que os alunos possam ter.

Todas elas foram realizadas nas instalações das escolas onde as crianças trabalham diariamente. Os pré-questionários e pós-questionários foram realizados oralmente, gravados e transcritos sendo feita a sua análise posteriormente (no caso dos alunos do pré-escolar).

No início da realização das atividades, foram distribuídos autocolantes a cada criança com os dizeres “Jovem cientista” (figura 14) para os motivar e também responsabilizar para a realização das atividades. Na entrega dos autocolantes foi explicado aos alunos o que fazia um cientista.



Figura 14 - Autocolante facultado às crianças no início da atividade experimental

As atividades experimentais selecionadas e implementadas que se encontram presentes nos guiões (Anexo IV e V) foram, no pré-escolar:

- “Faz a tua pasta dentífrica”, onde os alunos puderam observar a produção de uma pasta dentífrica com sabor a morango. No início da atividade foi perguntado aos alunos se sabiam qual a função da pasta dentífrica? A professora, no decorrer da atividade foi falando na importância da lavagem dos dentes com frequência, falou nos ácidos que se criam por ação das bactérias existentes na nossa boca e explicou que um dos compostos presentes na pasta vai combater esses ácidos. Após a realização da atividade foi entregue a cada criança uma amostra da pasta produzida (figura 15).



Figura 15 - Execução da atividade experimental “Faz a tua pasta dentífrica”

- “Bolas saltitonas”, onde os alunos puderam ter contacto com uma reação ácido-base (reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético). O dióxido de carbono formado na reação foi o responsável pelo movimento das bolas de naftalina que foram adicionadas à reação (figura 16).



Figura 16 - Execução da atividade experimental “Bolas saltitonas”

- “Vulcão de lava”, onde os alunos puderam visualizar a ocorrência de uma reação química, onde foi libertado um gás. Foram colocados dois líquidos imiscíveis (água à qual se adicionou um corante e óleo vegetal). Sendo a água mais densa do que o óleo, esta fica por baixo. São adicionados sais de fruto (que contêm uma mistura de substâncias entre as quais bicarbonato de sódio e ácido cítrico), ao entrarem em contacto com a água, dissolvem-se e dá-se uma reação química, libertando-se o dióxido de carbono. Quando ocorre a libertação do gás formam-se bolhas que arrastam gotas de água para cima (para o óleo) (figura 17).

No final das atividades foi pedido a cada criança que registasse num desenho as experiências a que tinha assistido.



Figura 17 - Execução da atividade experimental “Vulcão de lava”

No 1º Ciclo do Ensino básico foram realizadas as atividades:

- “Faz a tua pasta dentífrica”, onde os alunos puderam produzir uma pasta dentífrica com sabor a morango. A professora apresentou uma definição de ácido, e explicou aos alunos a reação de neutralização que ocorre na nossa boca entre os ácidos produzidos pelas bactérias e os compostos alcalinos que estão presentes na pasta dentífrica. Após a realização da atividade cada aluno ficou com a amostra da pasta produzida numa caixa de petri (figura 18).



Figura 18 - Execução da atividade experimental “Faz a tua pasta dentífrica” com os alunos do 1º CEB

- “Bolas saltitonas”, onde os alunos puderam ter contacto com uma reação ácido-base (reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético). O dióxido de carbono formado na reação foi o responsável pelo movimento das bolas de naftalina que foram adicionadas à reação. A professora explicou aos alunos que o dióxido de carbono formado “agarra-se” às bolas de naftalina tornando-as mais leves, o que faz com que elas subam. Ao atingirem a superfície o gás é libertado e elas tornam-se mais pesadas voltando a descer (figura 19).

Este movimento de sobe e desce só termina quando o dióxido de carbono proveniente da reação entre o ácido acético e o bicarbonato de sódio se esgotar.



Figura 19 - Execução da atividade experimental “Bolas saltitonas” com os alunos do 1º CEB

- “Porque é que uma maçã descascada em contacto com ar fica escura?”, onde os alunos puderam presenciar uma reação de oxidação. Cortaram uma maçã em quartos e o 1º colocaram-no dentro de água, o 2º foi deixado ao ar, o 3º regado com limão e o 4º embrulhado com película aderente. Após 30 min registaram os resultados, comparando-os e tentaram arranjar uma explicação para as diferenças obtidas (figura 20).



Figura 20 - Execução da atividade experimental “Porque é que uma maçã descascada em contacto com ar fica escura?” com os alunos do 1º CEB

Após a realização das atividades experimentais foi feito pós-questionário para permitir analisar a evolução conceitual dos alunos e o grau de satisfação que as atividades proporcionaram.

3.3.2.4. Pré-questionário e pós-questionário

Qualquer que seja o tema explorado numa atividade experimental, os alunos têm uma ideia formada sobre ele, que poderá ou não corresponder à realidade. As concepções alternativas são por definição, ideias que se opõem às teorias cientificamente aceitas e que conduzem aos erros conceituais, mas que têm poder explicativo para quem as possui, fazendo-lhes sentido. Não se tratam de erros ocasionais, pois apesar de não coincidirem com o aceite pela comunidade científica, fazem sentido e são úteis para aqueles que as possuem, na medida em que são adequadas à resolução das suas tarefas diárias de cidadão comum.

Criam-se, geralmente, com base na experiência diária e contacto com o meio envolvente. São vulgarmente fruto do senso comum e da intuição, mas, por vezes, podem ser resultado de uma má assimilação das exposições dos professores ou até mesmo de concepções alternativas que o próprio professor possua.

É importante que o professor, antes de ensinar um determinado tema, tente identificar as concepções alternativas que os alunos tenham relativamente ao mesmo, de modo a tentar eliminá-las. A deteção de concepções alternativas nos alunos, pode ser feita através de: questões orais ou escritas; esquemas e desenhos; exploração de experiências e dramatizações.

A aplicação de um pré-questionário (Anexo V e VI) antes da realização da atividade poderá contribuir para a deteção das concepções alternativas, permitindo ao professor perceber qual o melhor caminho a seguir na exploração da atividade. A realização de um questionário após a realização da atividade (Pós-Questionário) (Anexo VII e VIII), semelhante ao pré-questionário, permite no final avaliar a evolução conceitual dos alunos após a experiência pedagógica apresentada. A elaboração destes documentos foi realizada tendo em atenção alguns aspetos, como por exemplo, a utilização de linguagem adequada a cada nível de ensino, a elaboração de questões objetivas, a afetividade e as emoções na aprendizagem das ciências e a dimensão dos questionários.

3.3.2.5. Tratamento de dados

O tratamento dos dados recolhidos no âmbito deste trabalho consistiu na aplicação de métodos de análise em função dos instrumentos utilizados e em função do tipo de informação obtida. Assim, o recurso à análise estatística e à análise de conteúdo foram fundamentais no processo de tratamento dos dados obtidos. Procurou fazer-se uma análise da evolução das aprendizagens dos alunos face aos resultados do pré e pós-questionário de forma qualitativa, comparando as respostas dadas antes e após a realização da atividade. Foi realizada uma análise das respostas às questões sobre: a atividade experimental realizada, à análise do empenho dos alunos na execução/visualização da atividade experimental e também foram analisadas as questões de opinião.

3.3.3. Apresentação dos resultados

Nesta secção irá ser apresentada a análise de todos os resultados obtidos durante a implementação das atividades realizadas nas quatro turmas, através da observação da realização da atividade e dos registos efetuados pelos alunos nos pré-questionários e pós-questionários. Esta análise irá permitir tirar conclusões sobre a evolução conceitual dos alunos, sobre a transmissão ou não do gosto pela ciência através das perguntas de opinião, sobre o empenho dos alunos na execução da atividade e sobre o grau de envolvimento dos alunos neste tipo de atividade.

3.3.3.1. Análise das atividades implementadas na turma do pré-escolar

Os pré-questionários e pós-questionários são muito semelhantes, variam apenas nas questões de opinião. Antes de serem realizadas as atividades experimentais verificou-se que:

- A maioria das crianças não sabia o que faz um cientista e tinha conceções alternativas para as atividades realizadas por pessoas com esta profissão.
- A maioria não sabia o que era uma reação química.
- Não sabiam o que era uma experiência química e achavam nunca ter visto nenhuma.
- Tinham conceções alternativas sobre o conceito de reação química, considerando algumas delas que existe uma reação química sempre que se misturam substâncias.

Os conhecimentos prévios das crianças são considerados satisfatórios para a idade que possuem.

Em seguida são analisadas as respostas dadas pelos alunos. As primeiras 4 questões presentes no pré-questionário e pós-questionário, envolvem o conhecimento dos conceitos: cientista, reação química e experiências químicas. A quinta e sexta questões são questões de opinião e pretendem avaliar os sentimentos que as atividades realizadas despertaram nas crianças.

Questão 1: O que faz um cientista?

Antes da realização das atividades verifica-se que mais de metade das crianças respondeu “não sei”. Apenas 35% dos alunos respondeu corretamente a esta questão com respostas como, “descobre coisas” ou “faz experiências”. Houve ainda algumas respostas interessantes como por exemplo “faz xaropes”, “vê o tempo e faz remédios” ou “tira fotografias”. Após a realização das atividades verificou-se uma evolução positiva relativamente ao conhecimento das crianças sobre esta questão. A percentagem de crianças que respondeu corretamente passou a ser de 66% e o número de crianças que não sabia o que fazia um cientista diminuiu de 58% para 12% dos inquiridos (figura 21).

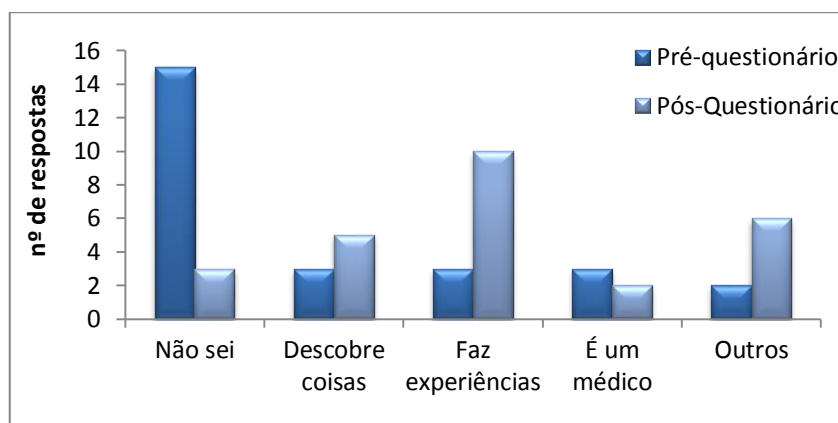


Figura 21 - Respostas dos alunos à questão “O que faz um cientista?”

Questão 2: O que é uma reação química?

Antes da realização das atividades nenhuma das crianças inquiridas sabia qual o significado de reação química, tendo 85% destas respondido “não sei”. Após a realização das atividades a percentagem de crianças que respondeu não saber o que é uma reação química diminuiu para 54%, o que continua a ser considerado um valor elevado. Responderam corretamente à questão 39% dos inquiridos. Após a realização das atividades verificou-se uma evolução satisfatória relativamente ao conhecimento das crianças sobre o conceito de reação química (figura 22).

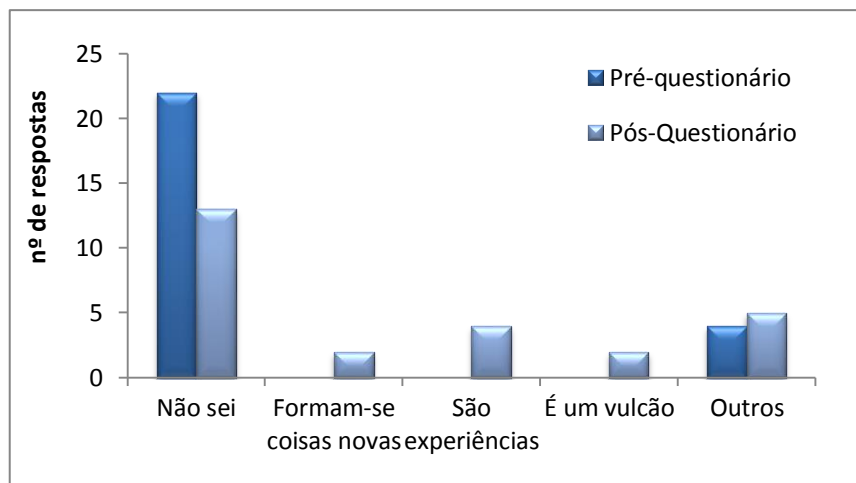


Figura 22 - Respostas dos alunos à questão “O que é uma reação química?”

Questão 3: Já viste alguma experiência química? Qual?

Antes da realização das atividades 42% das crianças inquiridas afirmava nunca ter visto uma experiência e 15% assegurava já tinha visto, mas não sabia explicar. Algumas crianças afirmaram ainda que a experiência química que tinham observado era “fazer chupas e gelados”, “ir ao médico” ou “tirar os dentes”. Após a realização das atividades a percentagem de crianças que respondeu não saber o que é uma experiência química diminuiu de 42% para 8%. Verifica-se que grande parte das crianças progrediram tendo respondido “bolas saltitonas, vulcões e pasta de dentes” para identificarem uma experiência química (figura 23).



Figura 23 - Respostas dos alunos à questão “Já viste alguma experiência? Qual?”

Questão 4: O que achas que acontece no interior de um vulcão?

Com esta questão pretendia-se que as crianças associassem este fenómeno às evidências da ocorrência de uma reação química, como a libertação de gases, formação de novas substâncias, ou formação de uma chama. Antes da realização das atividades 38% das crianças inquiridas afirmava não saber o que acontece no interior de um vulcão. Analisando a figura 24 pode concluir-se que os conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas abordados eram razoáveis, a maioria respondeu “deita lava” ou “explode e deita fogo”. Após a realização das atividades aumentou o número de crianças que deu as respostas anteriores, tendo-se verificado que a grande maioria das crianças deu uma resposta correta à questão realizada (70% dos inquiridos).

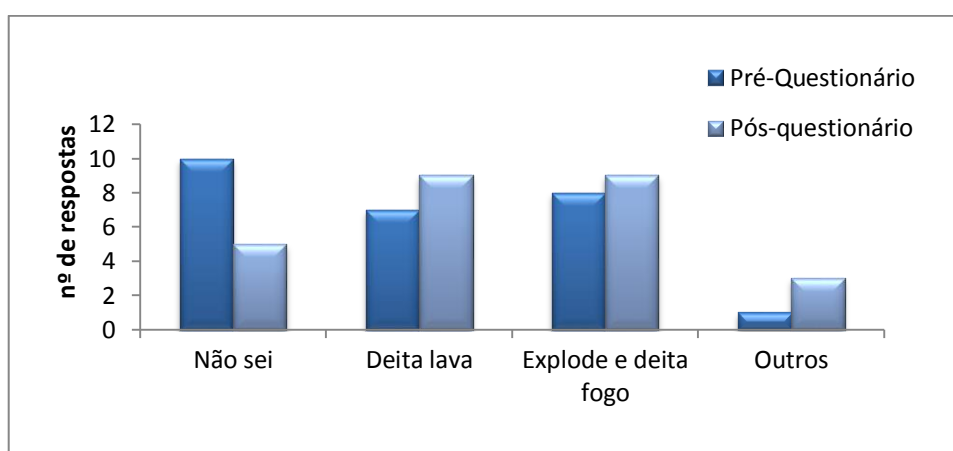


Figura 24 - Respostas dos alunos à questão “O que achas que acontece no interior de um vulcão?”

Verificou-se uma evolução bastante satisfatória relativamente do conhecimento das crianças sobre os conceitos analisados, uma vez que grande parte se identificou com as atividades realizadas.

Questão 5: Gostarias de realizar experiências na tua escola? Porquê?

A figura 25 apresenta a distribuição das respostas à questão. Antes da realização das atividades verifica-se que mais de metade das crianças respondeu afirmativamente à questão com as respostas “sim, porque aprendemos coisas novas”, sim, porque sim” ou “sim, porque são divertidas”. Após a realização das atividades verificou-se que grande parte das crianças (77%) considerou ser divertida a realização de experiências.

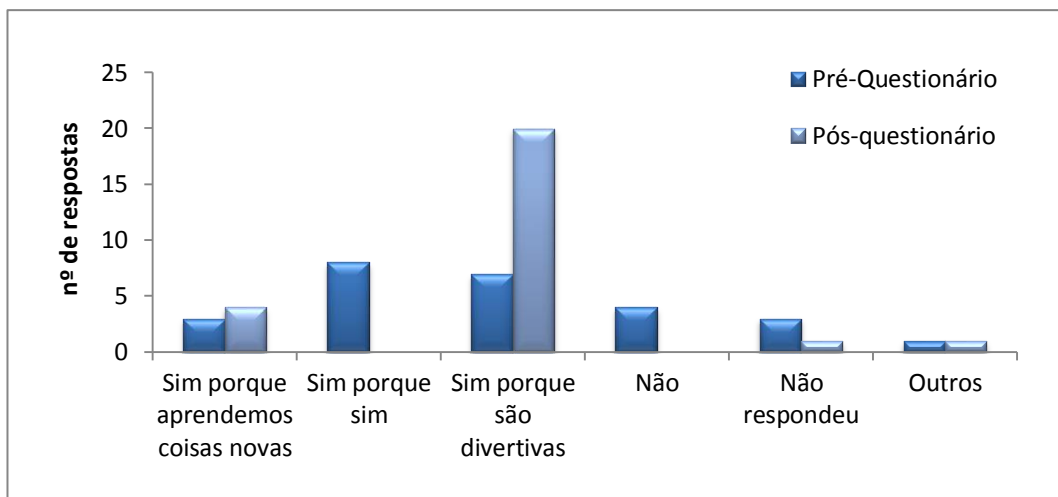


Figura 25 - Respostas dos alunos à questão “Gostarias de realizar experiências na tua escola? Porquê?”

Questão 6: Quando realizaste as experiências sentiste-te...

O gráfico 10 apresenta a distribuição das respostas à questão de escolha múltipla. Esta questão de opinião permitiu perceber o grau de satisfação demonstrado pelos alunos ao realizarem este tipo de atividade.

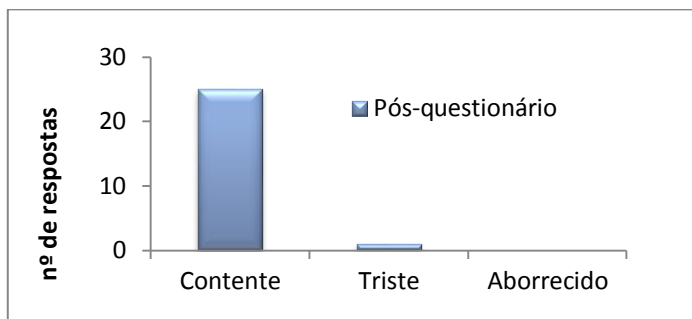


Figura 26 - Respostas dos alunos à questão “Quando realizaste as experiências sentiste-te...”

Analisando a figura 26, não há qualquer dúvida sobre o sentimento que a esmagadora maioria das crianças tiveram após a realização das atividades.

As atividades experimentais executadas no pré-escolar, “Faz a tua pasta dentífrica”, “Bolas saltitonas” e “Vulcão de lava”, decorreram de acordo com o esperado. As crianças ao longo da realização demonstraram muito interesse, curiosidade e vontade em participar mais ativamente. Foi sem dúvida despertado o cientista que há em cada um deles (figura 27).



Figura 27 - Alguns momentos da realização das atividades experimentais com as crianças do pré-escolar

Os registos efetuados pelas crianças após a realização das atividades demonstram a atenção e a satisfação pelas atividades que presenciaram.



Figura 28 - Registos efetuados pelas crianças do pré-escolar após a realização da atividade

Considera-se que a evolução concetual nas crianças acerca dos temas analisados foi positiva, e foi despertado o interesse para este tipo de atividades.

3.3.3.2. Análise das atividades implementadas na turma do 1º ciclo do ensino básico

Tal como aconteceu no pré-escolar, os pré-questionários e pós-questionários são muito semelhantes, variam apenas nas questões de opinião. Antes de serem realizadas as atividades experimentais verificou-se que:

- Grande parte dos alunos sabe o que é uma reação química, no entanto existem concepções alternativas, alguns alunos não distinguem transformação química de transformação física, outros acham que numa transformação química há destruição de substâncias, alguns consideram que uma transformação química ocorre sempre que há mistura de substâncias e ainda há alguns que pensam que numa transformação química podem formar-se quaisquer novos produtos (como que se um átomo se transformasse noutra).
- A maioria dos alunos não sabe o que é um ácido.

Em seguida são analisadas as respostas dadas pelos alunos. As primeiras 6 questões presentes no pré-questionário e pós-questionário, envolvem o conhecimento dos conceitos: cientista, reação química, evidências da ocorrência de uma reação química e substâncias ácidas. A quinta e sexta questões são questões de opinião e pretendem avaliar os sentimentos que as atividades realizadas despertaram nos alunos.

Questão 1: O que faz um cientista?

A maioria dos alunos respondeu satisfatoriamente a esta questão. As respostas com maior frequência foram “um cientista faz experiências” e “um cientista faz reações químicas” (figura 29). Houve ainda respostas interessantes tais como, “um cientista faz química”, “um cientista faz coisas divertidas”.

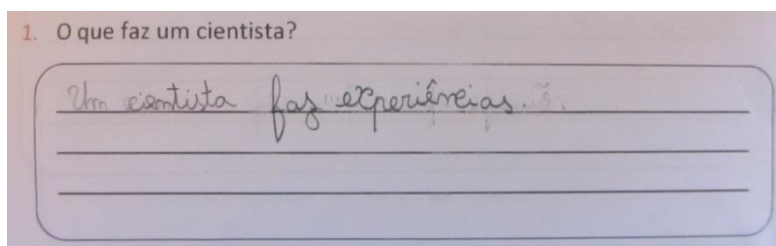


Figura 29 - Respostas dadas pelos alunos no pré-questionário à questão “O que faz um cientista?”

Após a realização da atividade verifica-se que grande parte dos alunos alterou a sua resposta passando a dizer que um cientista faz experiências e pesquisa para compreender os fenómenos que o rodeiam (figura 30).

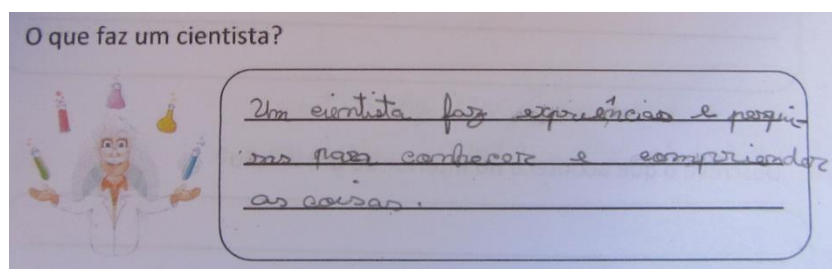


Figura 30 - Respostas dadas pelos alunos no pós-questionário à questão "O que faz um cientista?"

Questão 2: O que é uma reação química?

Antes da realização das atividades as respostas a esta questão foram diversificadas como se pode ver pela figura nº 31. Relativamente ao conceito reações químicas foram detetadas várias conceções alternativas. Dos alunos inquiridos 21% acham que uma reação química acontece quando se misturam coisas, 7% confunde transformação química com transformação física, dizendo que uma reação química ocorre "quando se derretem coisas". Após a realização das atividades a grande maioria dos alunos (69%) refere que uma reação química acontece quando se formam novas substâncias. Outra resposta que teve uma frequência considerável foi "é quando se libertam fumos".

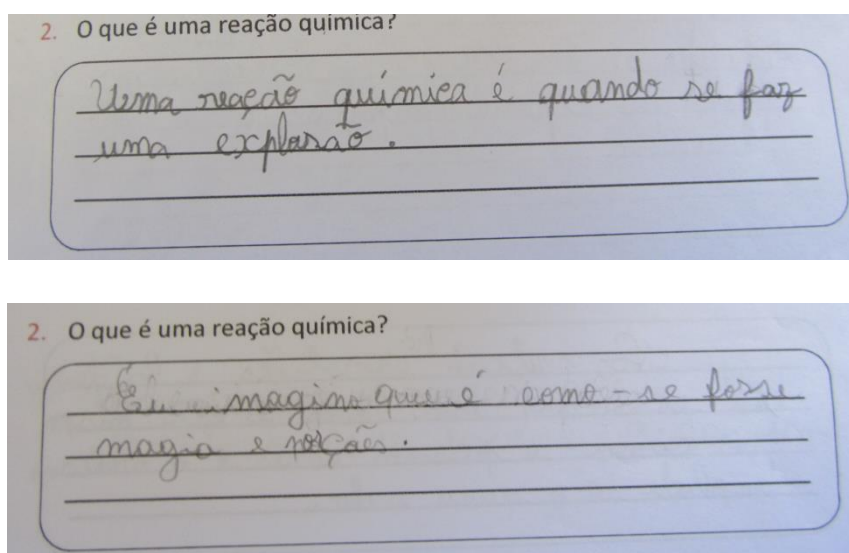


Figura 31 - Respostas dadas pelos alunos no pré-questionário à questão "O que é uma reação química?"

Após a realização das experiências verifica-se uma evolução satisfatória relativamente ao conhecimento dos alunos sobre o conceito de reação química, uma vez que 69% dos alunos responderam “é quando se formam novas coisas”, tendo sido eliminadas algumas conceções alternativas que tinham sido detetadas (figura 32 e 33).

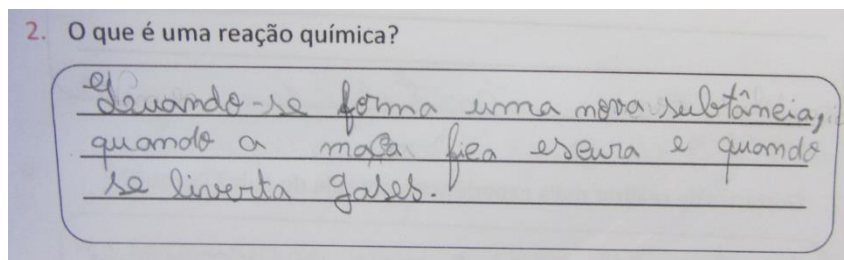


Figura 32 - Resposta dada por um aluno no pós-questionário à questão “O que é uma reação química?”

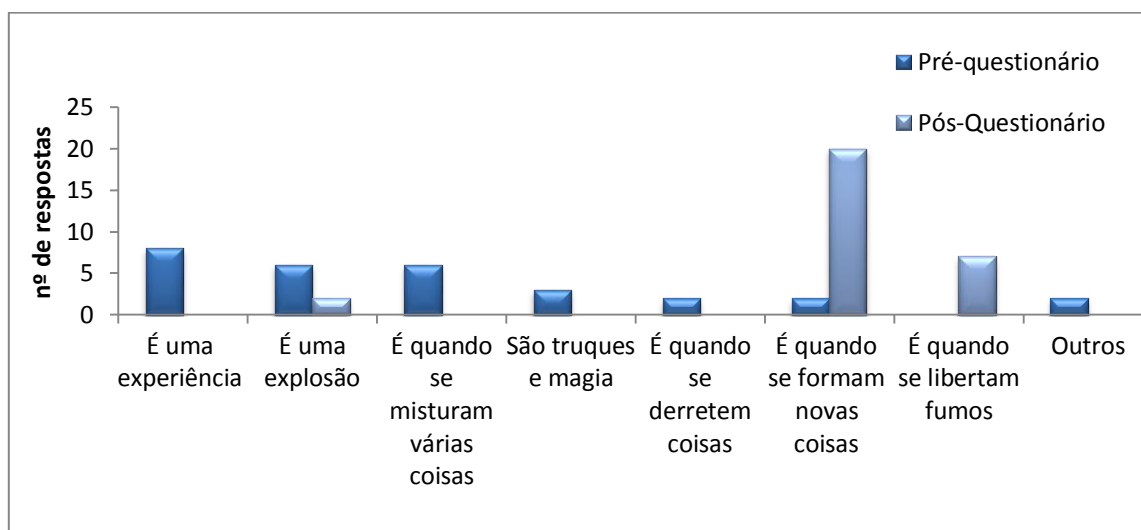


Figura 33 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “O que é uma reação química?”

Questão 3: Já viste alguma reação química? Qual?

Todos os alunos responderam afirmativamente à primeira parte da questão. Em relação à segunda parte da questão e antes da realização das atividades 41% dos alunos inquiridos respondeu “Sim. Uma explosão”.

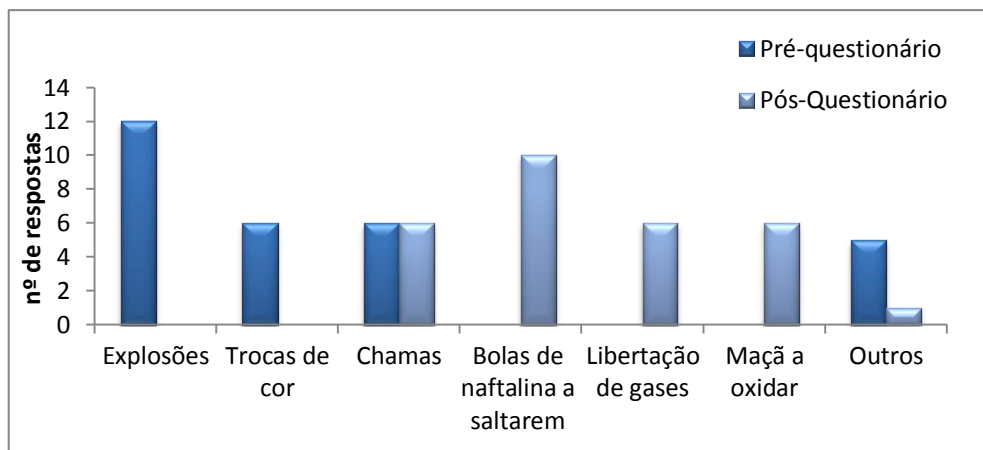


Figura 34 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”

Alguns alunos deram outras respostas como, “fogo-de-artifício” e “chamas”. Observa-se também que 21% dos inquiridos tem a conceção alternativa de que a simples mudança de cor (por exemplo por adição de um corante à água) de uma solução constitui uma reação química. Apareceram ainda respostas incomuns “já vi uma reação que foi transformar água em cerveja”, “já vi fazer um génio de uma lamparina” e “prender uma mota numa caixa” (figura 35).

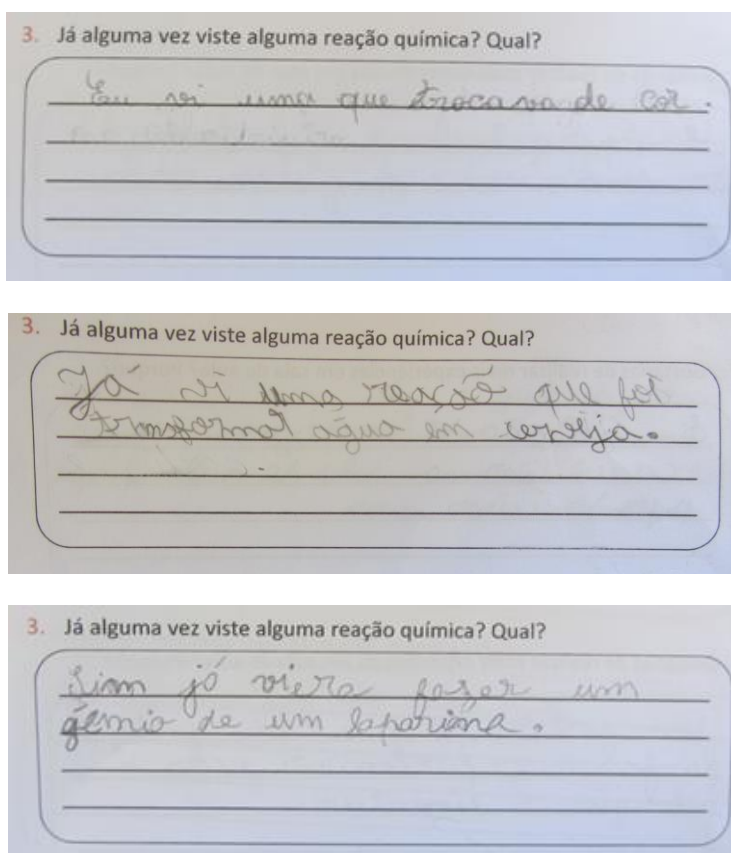


Figura 35 - Respostas dadas por alunos no pré-questionário à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”

Após a realização das atividades houve uma grande mudança nas respostas dadas (figura 34). Verifica-se que grande parte dos alunos se identificou com as experiências realizadas, uma vez que 55% dos alunos utilizaram os exemplos visualizados para responderem à questão, tendo respondido “bolas de naftalina a subir e a descer num recipiente” ou “erupção de vulcões” para identificarem uma reação química (figura 36).

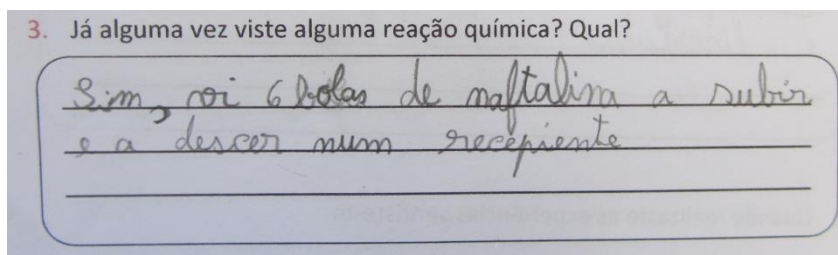


Figura 36 - Respostas dadas por um aluno no pós-questionário à questão “Já viste alguma reação química? Qual?”

Questão 4: O que é uma substância ácida? Dá um exemplo.

Com esta questão pretendia-se analisar se os alunos têm conhecimento sobre o conceito de substâncias ácidas, dando exemplos. Analisando a figura 37 pode concluir-se que os conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas abordados eram pouco satisfatórios. Antes da realização das atividades apenas 21% dos alunos identificaram um ácido, como se pode ver pela análise da figura 37. Alguns deles tentaram identificar uma das características de um ácido, dizendo “sabe mal”.

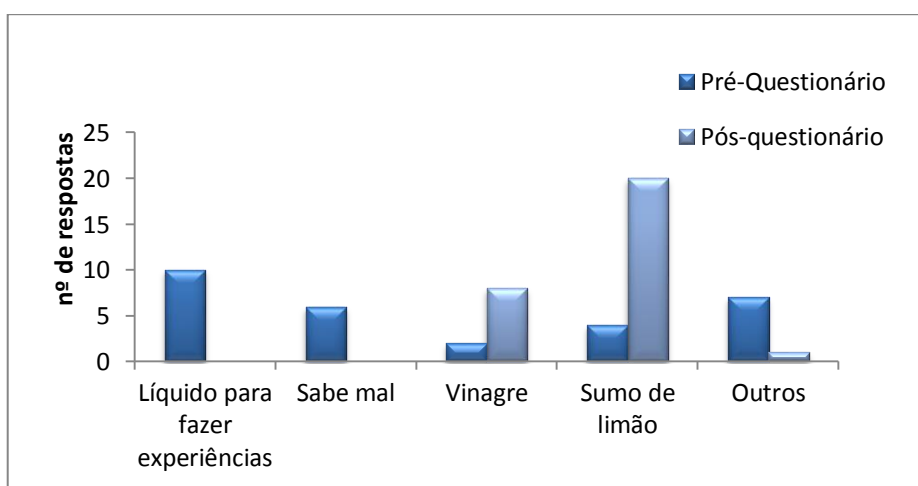


Figura 37 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “O que é uma substância ácida? Dá um exemplo”

Após a realização das atividades 96% dos alunos inquiridos identificou corretamente um ácido, indicando como exemplo o sumo de limão ou o vinagre. A partir da análise do gráfico 13, pode concluir-se que houve uma evolução bastante positiva no que diz respeito ao conhecimento dos alunos sobre o conceito, após a realização das atividades práticas (figura 38).

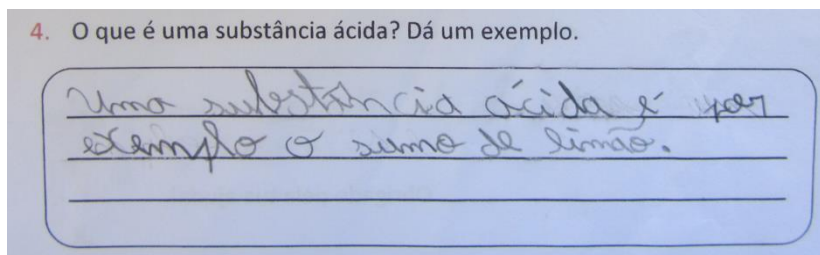


Figura 38 - Respostas dadas por um aluno no pós-questionário à questão “O que é uma substância ácida? Dá um exemplo.”

Questão 5: Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?

Na resolução do pré-questionário nenhum aluno conseguiu explicar qual a razão porque as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo.

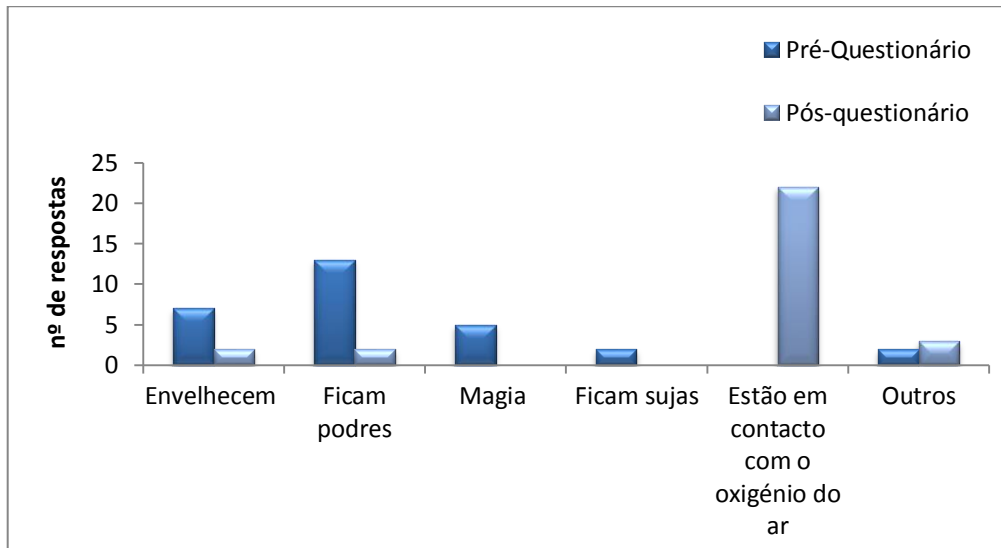


Figura 39 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Explica por que razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”

Alguns deles deram respostas como “ao fim de pouco tempo as maçãs apodrecem”, “porque com o frio as maçãs ficam estragadas” ou “porque os bichos vão para dentro das maçãs e elas apodrecem” ou ainda “porque uma maçã descascada fica castanha porque está suja” (figuras

39 e 40). Verifica-se que os conhecimentos prévios que eles tinham sobre este “fenómeno” eram inexistentes.

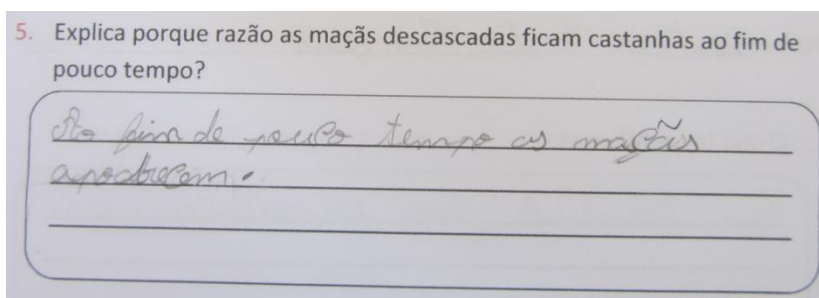
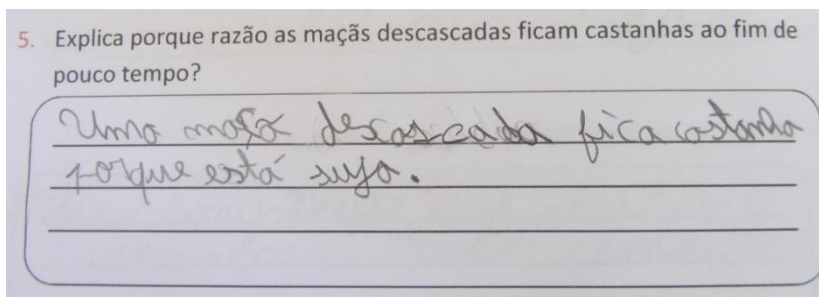


Figura 40 - Respostas dadas por alunos no pré-questionário à questão “Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”

Após a realização das atividades verificou-se que grande parte dos alunos (77%) passou a atribuir a responsabilidade pelo escurecimento da maçã à presença do oxigénio no ar que em contacto com a maçã provoca a tal transformação (figuras 39 e 41).

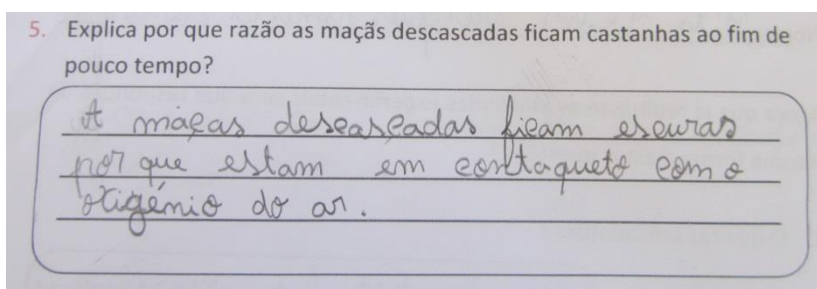


Figura 41 - Resposta dada por um aluno no pós-questionário à questão “Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?”

No final das atividades foram colocadas aos alunos as duas questões seguintes (uma de resposta aberta e uma de escolha múltipla) que tinham como objetivo perceber quais os sentimentos que as atividades desenvolvidas despertavam nos mesmos. As figuras 42 e 44 apresentam os resultados obtidos.

Questão 6: Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?

Ainda neste questionário de opinião foi incluída uma questão de resposta aberta que procurou saber se os alunos gostariam de voltar a realizar atividades desta tipologia, procurando auferir as razões para a sua escolha.

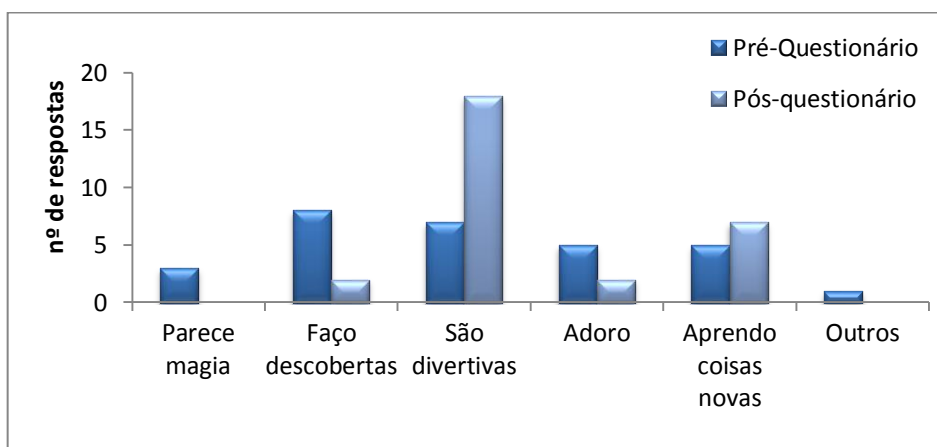


Figura 42 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão "Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?"

Assim, todos os alunos referiram que gostariam de voltar a realizar atividades deste tipo e as razões apresentadas foram diversificadas a saber, "são atividades divertidas", "porque aprendo coisas novas", "porque adoro", "porque é interessante" entre outras. Após a realização da atividade verifica-se que houve um aumento substancial do número de respostas "são divertidas", o que vem reforçar a importância da realização de atividades deste tipo a este público alvo (figura 42).

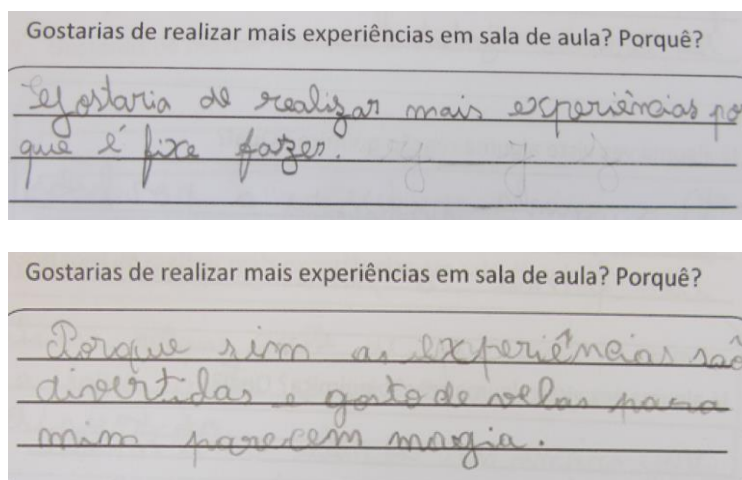


Figura 43 - Respostas dadas por alunos no pós-questionário à questão "Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?"

Questão 7: Quando realizaste as experiências sentiste-te...

A figura 44 apresenta a distribuição das respostas à questão de escolha múltipla. Esta questão de opinião (figura 45) permitiu perceber o grau de satisfação demonstrado pelos alunos ao realizarem este tipo de atividade.

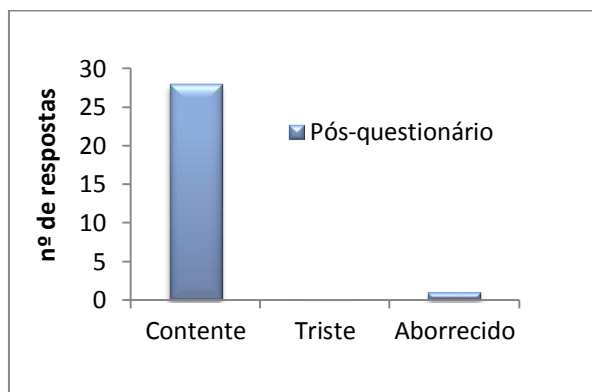


Figura 44 - Respostas dos alunos do 1ºCEB à questão “Quando realizaste as experiências sentiste-te...”

Analisando o gráfico 16, não há qualquer dúvida sobre o sentimento que a esmagadora maioria dos alunos tiveram após a realização das atividades.

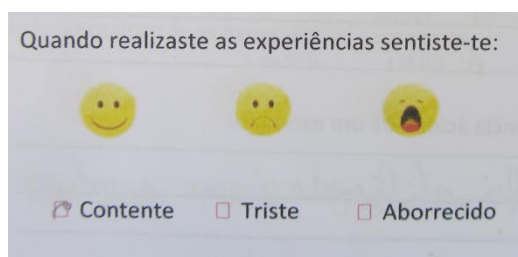


Figura 45 - Resposta dada pela maioria dos alunos no pós-questionário à questão “Quando realizaste a experiência sentiste-te...”

Relativamente ao desempenho dos alunos nas atividades experimentais, considera-se que eles estavam bastantes motivados para a sua realização. Durante a sua realização todos queriam participar e o balanço é positivo. Em seguida são apresentados os resultados obtidos em cada experiência:

Na experiência “Faz a tua pasta dentífrica” os alunos puderam realizar uma experiência real onde foram aprendendo o significado dos conceitos envolvidos (ácido e reação química). Envolveram-se com bastante interesse e sentiram-se realizados quando observaram a “sua” pasta dentífrica no interior da caixa de petri (figura 46).



Figura 46 - Pasta dentífrica produzida pelos alunos do 1ºCEB

Na experiência “Bolas saltitonas” os alunos registaram as suas observações e ouviram atentamente as explicações dadas pela professora.

Na experiência “Porque é que uma maçã descascada fica escura ao fim de algum tempo?” os alunos observaram um fenómeno que os rodeia e foram encorajados a procurar soluções para responderem à pergunta formulada. Depois de terem descascado e partido uma maçã em quartos, verificaram que, quando a maçã não está em contacto com o ar (dentro de água ou embrulhada em película aderente) ou quando regada com limão permanece igual ao fim de 30 min. No pedaço deixado ao ar verificaram uma alteração na sua cor (ficou acastanhada). Fizeram os seus registos e após a sua análise dos resultados tiraram as suas conclusões tendo percebido que existe uma substância que está presente no ar que reage com a maçã.

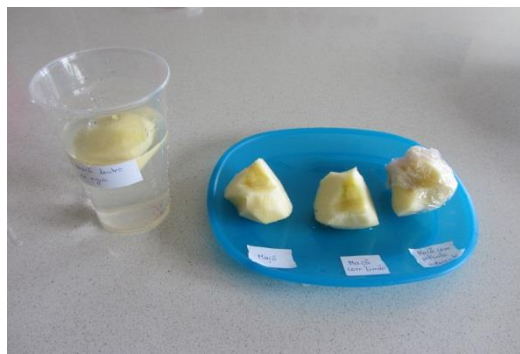


Figura 47 - Quatro pedaços de maçã em diferentes condições (dentro de água, ao ar, regado com limão e embrulhado em película aderente)

3.3.4. Conclusão

As conclusões deste estudo são apresentadas em função da análise e interpretação das informações recolhidas e apresentadas nos pontos 3.3.3.1. e 3.3.3.2.. Para que se possa avaliar o impacto das atividades e estratégias desenvolvidas e o tipo de guiões construídos para a concretização das mesmas, é importante ter em conta, quer a evolução conceptual dos

alunos, quer a forma como as atividades foram encaradas pelo professor. Antes da implementação das atividades foi aplicado um pré-questionário aos alunos que teve como objetivos, aferir as concepções alternativas dos alunos e permitir avaliar a evolução conceitual dos alunos, através da comparação do pré-questionário com o pós-questionário aplicado no final da atividade. A implementação do pré-questionário permitiu fazer um levantamento das concepções alternativas dos alunos em relação ao conceito de reações químicas, das quais destaque as que prevaleceram. A confusão que alguns alunos fazem ao não saberem distinguir transformações físicas de químicas. Estes alunos acreditam que a libertação de um gás, a mudança de cor ou por exemplo a mudança de forma caracterizam uma transformação química. Outra concepção errada é aquela em que alguns alunos acham que sempre que se misturam substâncias, ocorre uma reação química. As ideias prévias dos alunos são extremamente resistentes à mudança e não se deve encarar o processo de aprendizagem como uma mudança de concepções alternativas pela visão científica, mas sim como um processo em que novos significados dos conceitos são adicionados aos já existentes. Os significados que os alunos têm sobre um determinado conceito que não fazem sentido, serão abandonados naturalmente com o passar do tempo. Para uma melhor compreensão do conceito de reação química, é fundamental ter em conta as concepções prévias dos alunos, de forma a serem trabalhadas em sala de aula. É decisivo o papel das atividades experimentais na aprendizagem dos conceitos, uma vez que os alunos adquirem não só conhecimentos conceituais, mas também conhecimentos procedimentais, como por exemplo, a capacidade de investigação, capacidades manuais e capacidades de comunicação.

3.4. Prática de Ensino Supervisionado

Nesta secção é apresentado o plano de aula, os recursos educativos utilizados e uma reflexão sobre a mesma, para as aulas lecionadas na componente da química e da física.

3.4.1. Introdução

A prática de ensino supervisionado decorreu na turma C, do 8ºano e na turma A, do 10ºano, lecionadas durante o estágio, designadamente, uma aula de Física e duas aulas de Química no nível básico e uma aula de Física no nível secundário, todas elas de 90 minutos.

A calendarização e temas destas aulas foram estabelecidas no início do ano letivo, tendo sido a orientadora pedagógica, Dr.^a Rosa Simões, a sugerir os conteúdos das aulas a lecionar de imediato aceites por mim.

Todas as aulas foram observadas e avaliadas pela Professora Orientadora Pedagógica e pelos Professores Orientadores Científicos da Universidade da Beira Interior: na área da Química, a Professora Doutora Lurdes Ciríaco e na área da Física, o Professor Doutor Luís Patrício.

Relativamente à preparação das aulas comecei por elaborar um plano de aula, a partir daí construí todos os materiais necessários para a realização das mesmas, tentando ao máximo torná-las dinâmicas.

Todas as aulas realizadas decorreram de acordo com o planificado, tendo em conta os diferentes interesses e características dos alunos. Sempre que necessário flexibilizei o plano sem nunca perder o caminho programado.

Na leção das aulas fiz uma abordagem dos temas numa perspetiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e estabeleci a ligação entre a ciência e o quotidiano sempre que foi possível. Introduzi algumas experiências demonstrativas e atividades práticas, proporcionando aos alunos a proximidade com a experimentação e com o trabalho laboratorial. Recorri às TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), ao utilizar algumas simulações, visto serem um excelente auxiliar no processo ensino-aprendizagem das ciências.

3.4.2. Componente da Química

A aula de Química realizada no dia 16 de janeiro de 2013, para a turma C do 8º ano de escolaridade, pertence à Unidade Didática: Reações Químicas, relembra algumas transformações químicas. Aborda a ocorrência de uma transformação química mediante o aparecimento de algumas evidências; reconhece o significado de reações químicas,

distinguindo entre reagentes e produtos da reação e traduz as reações químicas por equações de palavras. Na preparação desta aula elaborei os documentos referenciados na figura 48.

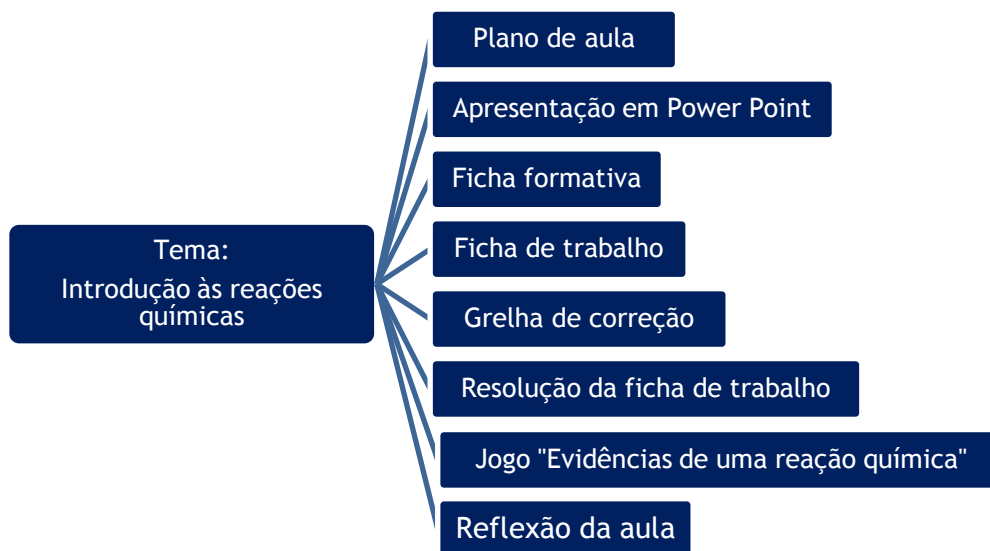


Figura 48 - Tema e material da aula lecionada na componente de Química

Apresenta-se em seguida o plano de aula e a respetiva reflexão do mesmo. Em anexo (Anexo IX) encontram-se os recursos educativos preparados para a lecionação da aula.

3.4.2.1. Plano de aula

Escola Secundária Campos Melo Plano de aula

Professora Estagiária: Filomena Calvo
8ºAno 2ºPeríodo

Turma: C Data: 16/01/2013 Duração: 90 min

Aulas nº44 e 45

Sumário: Introdução às reações químicas

Conteúdos	Objetivos	Estratégias		Recursos Didáticos	Avaliação	Tempos Letivos Propostos
		Professor	Aluno			
<p>3.1.1 Introdução às reações químicas</p> <p>Que transformações químicas ocorrem à nossa volta?</p> <p>Como detetar a ocorrência de reações químicas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relembrar algumas transformações químicas. Identificar a ocorrência de uma transformação química mediante o aparecimento de algumas evidências. 	<ul style="list-style-type: none"> Escreve o sumário no quadro. Faz a chamada. Reconhece algumas reações químicas que ocorrem de forma bem visível no nosso quotidiano. Refere que as transformações em que se formam novas substâncias são de natureza química e as outras, em que as substâncias sofrem uma modificação (mudança de estado, de posição, de velocidade, etc) mas continuam a ser as mesmas, são de natureza física. Faz notar que numa transformação química formam-se novas substâncias. Indica evidências que apoiam a ocorrência de reações químicas (mudanças de cor ou de temperatura, produção de gases ou de sólidos, 	<ul style="list-style-type: none"> Transcreve para o caderno. Escuta atentamente e transcreve para o caderno que o professor escreve no quadro. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro e caneta. Documento em <i>Power Point</i>. Computador e projetor 	<ul style="list-style-type: none"> Pontualidade. Participação e comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 min 10min

<p>Como se podem representar as reações químicas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reagentes e produtos da reação • Equação química de palavras 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o significado de reações químicas, distinguindo entre reagentes e produtos da reação. • Traduzir as reações químicas por equações de palavras. 	<p>aparecimento de uma chama, desaparecimento das substâncias iniciais e aparecimento de cheiro).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza na sala de aula reações químicas onde são notadas as evidências que apoiam a ocorrência de uma reação química: reação entre água e sódio (em que se verifica a libertação de um gás e desaparecimento das substâncias iniciais); reação entre o nitrato de chumbo e cromato de potássio (em que se verifica a formação de um novo composto (cromato de chumbo); acende um fósforo (aparecimento de chama); dissolução de uma aspirina efervescente em água (desaparecimento das substâncias iniciais e libertação de um gás) e acende vela pirotécnica (em que se verifica a libertação de um gás, desaparecimento das substâncias iniciais e aparecimento de cheiro, entre outras evidências). • Refere que os reagentes são as substâncias iniciais que reagem entre si e os produtos da reação são as substâncias que se formam. • Lembra que as transformações químicas podem ser descritas por esquemas de palavras, onde se indicam os reagentes e os produtos da reação. • Refere os passos necessários para a representação da equação de palavras 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora com o professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Material de laboratório e reagentes • Manual de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na realização das suas tarefas. • Comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • 20min • 20min • 8min
---	--	---	---	---	--	--

		<p>indicados na página 107 do manual e exemplifica no quadro algumas equações de palavras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questiona se existe alguma dúvida sobre a matéria lecionada e faz um resumo da matéria lecionada entregando uma ficha formativa: “Introdução às reações químicas”. • Realiza a tarefa 3.2 do manual (pág. 106). • Realiza a ficha de trabalho: “Introdução às reações químicas” entregue aos alunos de modo a permitir aos alunos desenvolverem e consolidarem os objetivos propostos. • Manda realizar em casa a ficha de trabalho nº6 do caderno de atividades, da pág.24. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lê a ficha formativa. • Realiza a tarefa 3.2 do manual (pág. 106). • Resolve a ficha de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha formativa: “Introdução às reações químicas”. • Manual de texto. • Ficha de trabalho: “Introdução às reações químicas”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciação da atividade prática proposta pela professora. • Apreciação da resolução da ficha de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • 15min • 15min
--	--	--	--	--	--	--

3.4.2.2. Reflexão da Aula

A aula decorreu de acordo com o planificado. Os alunos foram participativos e mostraram bastante interesse no tema desenvolvido. No decorrer da apresentação em *PowerPoint* (anexo IX) os alunos responderam com rapidez às questões que eu ia colocando.

No jogo “evidências de uma reação química”, foi pedida a colaboração de três alunos para junto do quadro levantarem o cartão correspondente à(s) evidência(s) da ocorrência da reação química que estavam a presenciar (anexo IX). A realização das reações químicas em sala de aula foi bastante profícua. Houve uma grande interação entre professora e alunos e também entre os três alunos colaborantes e a restante turma. Considero que o facto de a aula ter sido realizada numa sala de aula normal e não num laboratório prejudicou a visualização das experiências aos alunos que se encontravam sentados nas últimas carteiras. No entanto, considero que o jogo foi um êxito, uma vez que os alunos puderam presenciar a ocorrência de algumas reações químicas, indicando de imediato a(s) evidência(s) que estavam a presenciar.

No final da apresentação em *PowerPoint* foi distribuída uma ficha informativa aos alunos, apresentando uma síntese dos conteúdos abordados na aula. Esta ficha permitiu que os alunos pudessem sintetizar os conteúdos lecionados, além disso pode também ser utilizada como um instrumento essencial para o seu estudo (anexo IX).

Foi entregue uma ficha de trabalho no final da aula (anexo IX) que a maioria dos alunos resolveu sem dificuldade. Foi bastante compensador verificar que os conhecimentos foram adquiridos.

3.4.3. Componente da Física

A aula de Física realizada no dia 31 de outubro de 2012, para a turma C do 8º ano de escolaridade, inseria-se na Unidade Didática: Luz, e teve como objetivos de ensino: ondas eletromagnéticas; características de uma onda; corpos iluminados e luminosos; reflexão da luz; radiações eletromagnéticas invisíveis; velocidade de propagação da luz; materiais translúcidos, opacos e transparentes e propagação da luz.

Na preparação desta aula elaborei/utilizei os documentos referenciados na figura 49.



Figura 49 - Tema e material da aula lecionada na componente de Física.

Apresenta-se em seguida o plano de aula e a respetiva reflexão do mesmo. Em anexo (Anexo IX) encontram-se os recursos educativos preparados para a leção da aula.

3.4.3.1. Plano de aula

Escola Secundária Campos Melo Plano de aula

Aula nº20 e 21

Sumário: Características das ondas de luz.
Luz visível e não visível. Propagação da luz.

Professora Estagiária: Filomena Calvo

8ºAno 1ºPeríodo

Turma: C

Data: 31/10/2012

Duração: 90 min

Conteúdos	Objetivos	Estratégias		Recursos Didáticos	Avaliação	Tempos Letivos Propostos
		Professor	Aluno			
<p>2.1 A luz como onda</p> <p>2.1.1 Características das ondas de luz</p> <p>O que é a luz?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ondas Eletromagnéticas • Características de uma onda 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir ótica. • Classificar a luz como onda eletromagnética transversal. • Reconhecer que a luz se propaga em todos os meios materiais e no vácuo. • Caracterizar uma onda eletromagnética. • Indicar semelhanças e 	<ul style="list-style-type: none"> • Escreve o sumário no quadro. • Faz a chamada. • Define ótica como sendo a parte da física que estuda a luz. • Pede aos alunos que identifiquem sinais luminosos. • Refere que a luz tal como o som é um fenómeno ondulatório. • Classifica a luz como onda transversal lembrando os alunos que o som é uma onda longitudinal. • Classifica as ondas em mecânicas e eletromagnéticas. • Caracteriza a luz como onda eletromagnética que se propaga em todos os meios materiais e no vácuo. • Indica as semelhanças e diferenças entre o 	<ul style="list-style-type: none"> • Transcreve para o caderno. • Escuta atentamente. • Colabora com o professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e caneta. • Documento em <i>Power Point</i>. • Computador e projetor • Manual de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pontualidade • Participação. • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na realização das suas tarefas. • Comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 min • 5min

<p>2.1.2 Luz visível e luz não visível</p> <p>Porque vemos os objetos?</p> <p>•Corpos iluminados e luminosos</p>	<p>diferenças entre o som e a luz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar ondas quanto à frequência e amplitude. • Reconhecer que existe luz visível e luz invisível para os olhos do ser humano. • Designar um corpo luminoso por fonte de luz. 	<p>som e a luz e pede aos alunos que analisem a tabela 2.1 da pág. 65 do manual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compara ondas quanto à frequência e amplitude usando a simulação "Amplitude e frequência de ondas luminosas" da apresentação em <i>power point</i>. • Explica que existe luz visível e luz invisível para os olhos do ser humano. • Lembra, aquando do estudo do som, que o aparelho auditivo transforma informação, recebida por meio de ondas mecânicas, e transmite essa informação ao sistema nervoso central. Também nos olhos, a informação recebida por meio de ondas eletromagnéticas é transformada e transmitida ao sistema nervoso central. • Refere que a capacidade recetora dos nossos olhos é limitada, tal como acontece com os ouvidos, pois só conseguimos ver alguns tipos de luz, como a luz branca do Sol ou a de uma lâmpada. • Refere que há, sons que os seres humanos não ouvem e radiações que não veem. • Designa um corpo luminoso por fonte de luz e faz notar que podem ser naturais ou artificiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuta atentamente. • Colabora com o professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador e projetor 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na realização das suas tarefas. • Comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 min
--	--	--	--	---	--	--

<p>• Reflexão da luz</p> <p>Que luz não visível existe?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir corpos luminosos de corpos iluminados. • Identificar corpos luminosos e corpos iluminados. • Indicar que a luz se reflete quando incide em superfícies. • Explicar como o ser humano vê os corpos luminosos e iluminados. • Indicar quais são as radiações eletromagnéticas invisíveis, suas características e aplicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta diferentes situações em que permite aos alunos distinguir corpos luminosos de corpos iluminados. • Pede aos alunos que identifiquem sinais luminosos e iluminados. • Explica que a luz se reflete quando incide em superfícies e assim o ser humano vê os corpos luminosos e iluminados. • Salaria que o espectro eletromagnético é o conjunto de todas as ondas eletromagnéticas de diferentes frequências, umas visíveis e outras invisíveis para os nossos olhos. • Faz notar que a luz visível é uma pequena parte do espectro eletromagnético, do qual também fazem parte as ondas de rádio, as micro-ondas, a radiação infravermelha, a radiação ultravioleta, os raios X, os raios gama e os raios cósmicos. Cada uma destas ondas apresenta um comprimento de onda e uma frequência característicos que se relacionam pela expressão: $c = \lambda \cdot f$. • Identifica as ondas de rádio, micro-ondas, radiação infravermelha, ultravioleta, raios X e raios gama como sendo radiações eletromagnéticas invisíveis e as respectivas aplicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuta atentamente. • Colabora com o 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento em <i>Power Point</i>. • Ficha formativa: "Radiações eletromagnéticas" • Computador e projetor • Manual de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na realização das suas tarefas. • Comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • 15min
--	---	--	---	--	--	---

<p>•Radiações Eletromagnéticas Invisíveis</p> <p>2.1.3 Propagação da luz</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Reconhecer que todos os corpos emitem luz invisível. •Reconhecer que uma quantidade superior de radiações ultravioletas atinge a superfície terrestre devido à existência do buraco do ozono. •Definir velocidade. 	<ul style="list-style-type: none"> •A partir do espectro eletromagnético realiza questões exploratórias tais como: <ul style="list-style-type: none"> -Será que conseguimos ver todas as radiações eletromagnéticas? - Em que meios se propagam a luz? - Quais são as radiações que constituem o espectro eletromagnético? - Indica dois tipos de radiação com maior frequência do que as radiações visíveis. -Quais são as radiações mais perigosas para os seres vivos? - Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao vermelho? -Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao violeta? •Refere que todos os corpos emitem luz invisível. •Identifica os malefícios/ benefícios que as radiações eletromagnéticas trazem ao homem. •Refere que uma quantidade superior de radiações ultravioletas atinge a superfície terrestre devido à existência do buraco do ozono. •Relembra a definição de velocidade. •Indica o valor da velocidade de propagação da 	<p>professor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escuta atentamente. • Colabora com o professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento em <i>Power Point</i>. • Computador e projetor 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na realização das suas tarefas. • Comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 min
--	---	---	--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade de propagação da luz 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que na Natureza nada se propaga mais depressa do que a luz. • Indicar o valor da velocidade de propagação da luz no vazio e no ar. • Reconhecer que na Natureza nada se propaga mais depressa do que a luz. • Calcular o tempo de propagação da luz entre astros, ou a distância entre astros, a partir da velocidade de propagação da luz no vácuo. • Materiais translúcidos, opacos e transparente 	<p>luz no vazio e no ar (300 000km/s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostra que o valor da velocidade de propagação da luz varia para diferentes meios. • Refere que na Natureza nada se propaga mais depressa do que a luz. • Indica valores da velocidade de propagação da luz em diferentes meios recorrendo à tabela 2.2 da pag.69 do manual. • Calcula o tempo de propagação da luz entre astros, ou a distância entre astros, a partir da velocidade de propagação da luz no vácuo (Manual pag.96 Exerc.2.18). • Classifica os materiais em translúcidos, transparentes e opacos. • Refere que a luz atravessa facilmente os materiais transparentes, parcialmente os materiais translúcidos e não atravessa os materiais opacos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolve o exercício. • Escuta atentamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de texto. • Manual de texto. • Documento em <i>Power Point</i>. • Computador e projetor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção do exercício. 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 min
---	---	--	---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Propagação da luz 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica que, geralmente, a luz se propaga em linha reta desde a fonte luminosa ou objeto iluminado até aos nossos olhos. • Explica a formação de sombras e de penumbra como consequências da propagação retilínea da luz. • Propõe e realiza a atividade prática: “A sombra de um objeto”. • Questiona se existe alguma dúvida sobre a matéria lecionada. • Realiza as atividades contempladas no final do subcapítulo de modo a permitir aos alunos desenvolverem e consolidarem os objetivos propostos, através de: -Resumo do manual pag.71; - Ficha de trabalho. • Realiza o jogo: “Verifica o que sabes” (jogo de perguntas de resposta rápida coladas em lápis). • Manda realizar em casa as questões do manual da pág.71. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora com o professor. • Realiza a atividade prática: “A sombra de um objeto”. • Transcreve para o caderno o resumo. • Resolve a ficha de trabalho. • Participa no jogo 	<ul style="list-style-type: none"> • Material necessário: <ul style="list-style-type: none"> - Cartolina - Uma lanterna; - Suporte adequado; - “morcego”. • Manual de texto. • Ficha de trabalho • Lápis com questões do jogo: “Verifica o que sabes” 	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciação da atividade prática proposta pela professora. • Realização da ficha de trabalho. • Participação e interesse demonstrados pelos alunos na participação no jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 min • 20 min • 13 min
--	---	--	--	--	--	--

3.4.3.2. Reflexão da aula de Física

Considero que a aula correu bastante bem. A turma mostrou-se muito interessada nos conteúdos programáticos e participou com empenho respondendo às várias questões e colocando as suas dúvidas. Os alunos foram acompanhando a matéria através da apresentação em *PowerPoint* (anexo IX), onde sistematizei os conteúdos e fiz a associação entre os conteúdos da aula e o quotidiano, o que permitiu aos alunos uma melhor compreensão dos temas abordados.

A realização da atividade prática foi uma mais-valia, no sentido em que os alunos puderam visualizar os fenómenos da sombra e da penumbra “in loco” (anexo IX).

Foi entregue uma ficha de trabalho (anexo IX) que a maioria dos elementos da turma realizou sem dificuldades e sempre que surgia alguma dúvida chamavam-me para eu os poder esclarecer.

O jogo “Verifica o que sabes” (anexo IX) realizado no final da aula permitiu consolidar os conhecimentos adquiridos de forma dinâmica, tendo decorrido num clima de alegria e satisfação. Considero que esta ferramenta constituiu uma alternativa viável para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os aspetos lúdicos e cognitivos presentes nos jogos didáticos favorecem a motivação, o raciocínio e a interação entre alunos e professor.

Capítulo 4 - Conclusão

A realização deste trabalho contribuiu para o enriquecimento pessoal e profissional, permitindo a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências. Foi realizada uma sustentação teórica do tema reações químicas que permitiu uma reflexão e abordagem deste tema de uma forma fundamentada.

Para além das competências que um professor deve ter para poder ensinar, deve também ter a sensibilidade e o gosto por o fazer, de forma a cativar e proporcionar um ensino motivador aos seus alunos. Deve existir a consciência da elevada responsabilidade que esta profissão representa e o dever de a exercer com empenho, dedicação e competência. Esta atividade profissional exige uma constante atualização de conhecimentos. É fundamental que o professor possua um conhecimento fundamentado dos conteúdos a lecionar. Em relação à prática letiva, todas as aulas devem ser cuidadosamente preparadas e planificadas, tendo como principal preocupação os alunos e a sua aprendizagem. As aulas devem ser enriquecedoras, com atividades diversificadas e materiais apelativos, de forma a motivar a participação dos alunos, facilitando assim a sua aprendizagem. Nem sempre é possível alcançar estes objetivos, no entanto quando o professor é crítico em relação a si próprio e faz o seu melhor, facilmente obterá bons resultados.

Este trabalho constitui um documento útil que pode ser utilizado por professores e educadores, como recurso didático, com o objetivo de estimular o gosto pela ciência, abordando o tema “Reações Químicas”, preparando as crianças desde a idade pré-escolar para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes.

A proposta de trabalho sugerida destina-se a crianças/alunos do ensino Pré-escolar e do 1ºCiclo do Ensino Básico. A realização da mesma, é bastante enriquecedora tanto para o professor como para os alunos, uma vez que lhes permite um maior contacto com a atividade experimental, promovendo a curiosidade e o interesse dos alunos, motivando-os para o ensino das ciências.

Fazendo uma análise refletiva deste ano letivo, posso concluir que o resultado final foi muito positivo e bastante compensador. Considero que evolui a nível pessoal e profissionalmente adquiri novas competências, que me tornaram mais conhecedora da atividade educativa e de tudo o que ela envolve.

Bibliografia

- Brady, J e Humiston, G. (1986). Química geral. 2ªEdição. Vol 2. Editora Afiliada. Rio de Janeiro.
- Caldeira, H. e Bello, A. (2006). Ontem e hoje. Física e Química A. Física 10ºano. Porto Editora. Porto.
- Campbell, J. (1980). Porque ocorrem reações químicas? Editora Edgar Blucher Ld. São Paulo
- Cavaleiro, M. e Beleza, M. (2007). FQ8 Sustentabilidade na Terra. Ciências Físico-químicas – 8ºano. Edições Asa. Lisboa.
- Chang, R. (1998). Química. 5ª Edição. McGraw-Hill.
- Charpak, G. (1998). Crianças, investigadores e cidadãos. Lisboa: Instituto Piaget.
- Costa, M., Rosa, M. e Ferreira, V. (2006). Caracterização da Prática das Ciências no Ensino Básico - 1º Ciclo. Retirado do website a 6 de maio de 2013. <http://repositorio.ese.pt/handle/1000/56>
- De Pro, A. (1998). Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias?. Enseñanza de las Ciencias, 16(1), 21-41.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. e Scott, P. (1996). Young people,s images of science (1ª Ed.).
- Eshach, H. (2006). Science Literacy in Primary Schools and pre-schools. Dordrecht, The Netherlands.
- Fiolhais, C., Fiolhais, M., Gil, V., Paiva, J., Morais, C., Costa, S. (2007). 8CFQ Sustentabilidade na Terra. Texto Editores. Lisboa.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A., Lopes, A., Santos, M., Vilela, M., Oliveira, M. e Pereira, M. (2001). Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico. Ciências Físicas e Naturais. Ministério da Educação. Retirado do website a 23 de outubro de 2012 <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=51>
- Gil, V. (1974). Fundamentos das reações químicas. Gráfica de Coimbra. Coimbra
- Gonçalves, D., Nogueira,I. e Quinta e Costa, M. (2006). Diversiência - Diversidade de olhares sobre a ciência”. Retirado do website a 23 de outubro de 2012 <http://www.cienciapt.net>

- Harlen, W. (1978). Does Content Matter in Primary Science? *School Science Review*.
- Laszlo, P. (2001). *A palavra das coisas ou a linguagem da química*. Gradiva. Lisboa.
- Leite, T. (2010). *Planeamento e concepção da ação de ensinar*. Oficina Digital - Aveiro.
- Letra, C. (2010). 1ºAno. *O mundo da carochinha. Estudo do meio*. GaiLivro. Lisboa.
- Malm, L. (1975). *Manual de laboratório para química, uma ciência experimental*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Gregório, M., Valente, N., Chorão, R. e Perdigão, R. (2011). *Segredos da vida - Estudo do meio 2ºano do ensino básico*. Lisboa Editora. Lisboa
- Maciel, N., Miranda, A. e Marques, M. (2007). *Eu e o planeta azul. Sustentabilidade na Terra. Ciências Físico-Químicas-8ºano*. Porto Editora. Porto.
- Martins, I., Costa, J., Lopes, J., Magalhães, M., Simões, M. e Simões, T. (2001). *Programa de Física e Química A - 10º Ano*. Ministério da Educação. Retirado do website a 10 de maio de 2013: www.dgidc.min-edu.pt/
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. e Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental Formação de Professores*. Ministério da Educação. Retirado do website a 23 de maio de 2013. <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=75&ppid=57>
- Naia, M. *Positrão: Uma ideia com mais de 75 anos*. Retirado do website a 6 de maio de 2013 https://www.google.pt/#gs_rn=17&gs_ri=psy-ab&tok=kTxGuuz-g8nz9jX0sXbfMA&suggest=p&cp=6&gs_id=m&xhr=t&q=positr%C3%A3o&es_nrs=true&pf=p&output=search&sclient=psy-
- Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação. 1997. Retirado do website a 6 de junho de 2013. www.dgidc.min-edu.pt/
- Paiva, J., Ferreira, A., Ventura, G., Fiolhais, M. e Fiolhais, C. (2003). *10Q Ciências Físico-Químicas - Química. 10ºano*. Texto Editora, LDA. Lisboa.
- Pires, p., Landeiro, A. E Gonçalves, H. (2009). *A grande aventura. Estudo do meio-2ºAno*. Texto Editores Lda. Mirandela.

Programa de estudo do meio 1ºCiclo. Ministério da Educação. 2004. Retirado do website a 6 de junho de 2013 <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=21#i>

Rodrigues, M. e Dias, F. (2007). Física e Química na nossa vida. Sustentabilidade na Terra. Ciências Físico-Químicas-8ºano. Porto Editora. Porto.

Rodrigues, M. e Dias, F. (2007). Física e Química na nossa vida. Física e Química A. Física - 10ºano. Porto Editora. Porto.

Silva, D. (2006). Desafios da Física. Física e Química A. Física - 10º/11º (Ano1). Lisboa Editora. Lisboa.

Russel, J. (1994). Química Geral. 2ª Edição. Volume1. Makron Books. São Paulo.

Rutherford, F. J., Ahlgren, A. (1995). (Tradução do original publicado em 1990). Lisboa: Gradiva.

Sá, J. e Carvalho, G. (1997). Ensino Experimental das Ciências. Definir uma estratégia para o 1ºCiclo. Braga. Editora do Minho SM.

Sousa, F. (1994). Quimicomagia. Almedina. Coimbra.

Valente, M., (1999). As vozes das escolas. In CNE (Ed.). Ensino Experimental e construção de saberes. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics (consultado a 11 de junho de 2012)

Anexos

Anexo I - Plano Anual de Atividades



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA

Direção Regional de Educação do Centro
Escola Secundária Campos Melo



2012/2013

Departamento de Matemática e Ciências Experimentais

Propostas para o PAA do Núcleo de Estágio de Física e Química

OBJ. DE ESCOLA	AÇÕES/ATIVIDADES	OBJETIVOS	DINAMIZAÇÃO/ INTERVENIENTES	CALENDARIZAÇÃO	INDICADORES	AValiação	Orçamento
6/10	Divulgação de um livro científico	-Divulgar e promover a cultura científica.	BE(AP)/ 8°C, 9ºB e 10ªA	24 de Outubro	-Número de participantes superiores a 40	-Relatório da atividade	50 €
10	Apresentação da empresa Interecycling- Reciclagem de Resíduos e Equipamento Elétrico e Eletrónico	-Analisar a importância da aplicação dos fenómenos físicos e químicos no tratamento e qualidade do meio ambiente (qualidade do ar e energias renováveis); - Promover nos alunos o espírito crítico e interventivo sobre o meio ambiente; -Promover a partilha de saberes, interajuda e espírito de cidadania.	Diretor de Marketing da Interecycling/ 91E, 12F e 12ºI	A definir	- Participação de 95% dos alunos das três turmas	-Relatório da atividade	100 €
10	Adivinhas	-Divulgar e promover a cultura científica. -Promover a curiosidade científica envolvendo os alunos em atividades de carácter lúdico-pedagógico.	Núcleo de estágio/ Toda a comunidade educativa	Para afixar nos corredores da escola e publicar no Jornal da escola.	-Número de participantes superiores a 20.	-Relatório da atividade	20 €
10	Biografias de cientistas	-Divulgar e promover a cultura científica. -Promover a curiosidade científica envolvendo os alunos em atividades de carácter lúdico-pedagógico.	Núcleo de estágio/ Toda a comunidade educativa	Para afixar nos corredores da escola e publicar no Jornal da escola.	-Grau de interesse demonstrado junto dos dinamizadores.	-Relatório da atividade	20 €
10	Dia dos departamentos: "Laboratório Aberto"	-Despertar o interesse dos alunos pela ciência e incentivar nos mesmos o gosto pela experimentação; -Proporcionar aos alunos tocar, experimentar, brincar e descobrir alguns fenómenos do mundo da física e da química.	Núcleo de Estágio de Física e Química Professores dos grupos 510 e 520	14 de Março	-Número de participantes superiores a 30.	-Relatório da atividade	100 €



Anexo II - Comunicação aos Encarregados de Educação



Universidade da Beira Interior

Comunicação aos Encarregados de Educação

Ensino das Ciências no Ensino Pré-escolar:

“Reações Químicas”

Exm^o (a) Senhor(a) Encarregado(a) de Educação

A importância de o ensino das ciências se iniciar precocemente na vida de um aluno é cada vez mais assumida pelos intervenientes da ação educativa, não só pelos resultados que possa desenvolver no momento mas também pelo facto de preparar as crianças, que se encontram no jardim de infância, para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes.

As crianças gostam naturalmente de observar e tentar interpretar a natureza e os fenómenos que observam no seu dia-a-dia. A educação em ciências contribui para uma imagem positiva e refletida acerca da ciência. Uma exposição precoce a fenómenos científicos favorece uma melhor compreensão dos conceitos apresentados mais tarde, no ensino básico. A utilização de uma linguagem cientificamente adequada com crianças pequenas pode influenciar o desenvolvimento de conceitos científicos.

No âmbito da realização da tese de mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, venho informá-lo(a) que no próximo dia _____ às _____ irá decorrer nas instalações do infantário do Caramulo, uma atividade subordinada ao tema, **Reações Químicas**.

Com os meus cumprimentos,
Filomena do Céu Rodrigues Calvo

DATA: 28/ 05 / 2013

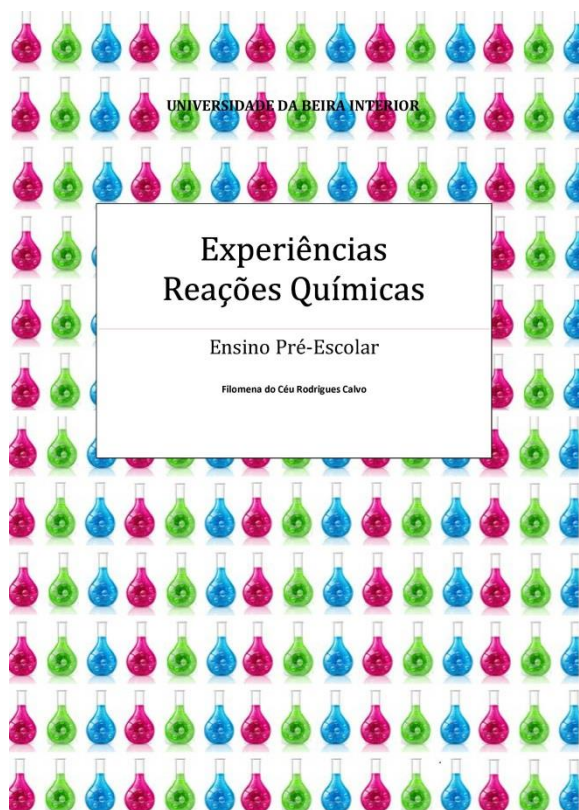
.....
(Assinar, cortar e devolver)

Eu, _____ pai e/ou encarregado de educação,
do aluno _____ declaro que tomei
conhecimento da atividade que irá decorrer no infantário do Caramulo.

Autorizo

Não autorizo

Anexo III - Guião didático para o ensino Pré-escolar



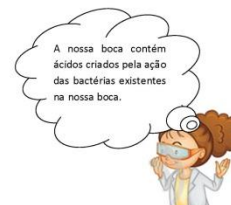
Experiência 1: Faz a tua pasta dentífrica



Material:

- Glicerina
- Bicarbonato de sódio
- Sal de cozinha fino
- Água
- Recipiente de plástico
- Essência de morango
- Colher de sopa

A nossa boca contém ácidos criados pela ação das bactérias existentes na nossa boca.



Procedimento:

- No recipiente de plástico junta uma colher de sal de cozinha fino com três colheres de bicarbonato de sódio.
- Em seguida junta um pouco de glicerina, a mesma medida de água e uma gota de essência de morango.
- Mistura tudo e mexe bem, para obteres uma pasta consistente.

Experimenta:

Lavar os dentes com a pasta dentífrica que preparaste.

Explicação:

Segundo os cientistas esta é uma pasta eficiente porque contém bicarbonato de sódio, uma substância com caráter básico que garante o combate aos ácidos existentes na nossa boca.



2

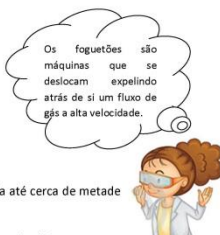
Experiência 2: Faz a teu foguetão



Material:

- Copo de medida com tampa
- Espátula de plástico
- Bicarbonato de sódio
- Vinagre

Os foguetões são máquinas que se deslocam expulsando atrás de si um fluxo de gás a alta velocidade.



Procedimento:

- Coloca vinagre no copo de medida até cerca de metade da capacidade.
- Adiciona uma colher de bicarbonato de sódio ao copo.
- Coloca rapidamente a tampa no copo e vira-o ao contrário.
- Afasta-te um pouco do copo e observa o que vai acontecer.

Experimenta:

Podes fazer uma capa para o teu foguetão com cartolina para que pareça um foguetão real!

Explicação:

O ácido do vinagre, chamado ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio e um dos produtos formados é um gás chamado dióxido de carbono (CO₂).

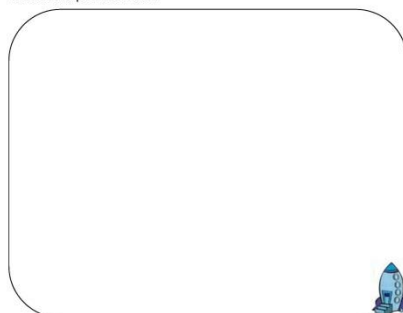
Como este gás que se produz não tem espaço no interior do copo faz a tampa libertar-se impulsionando o teu foguetão a ser lançado.



3

Desenha:

Desenha o que observaste.



4

Experiência 3: Faz o gás para o teu balão



Material:

- Balão
- Garrafa de plástico
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio.



Procedimento:

- Deitar vinagre para dentro de uma garrafa de plástico (de gargalo estreito) até encher cerca de 1/4 da mesma.
- Deitar no balão um pouco de bicarbonato de sódio (2 colheres de café).
- Enfiar a abertura do balão no gargalo da garrafa. Levantar o balão de modo a que o bicarbonato de sódio caia para dentro da garrafa.

Experimenta:

Encher balões com o gás formado a partir da reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

Explicação:

O ácido do vinagre, chamado ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio, e um dos produtos formados é um gás chamado dióxido de carbono (CO_2). A quantidade do gás vai aumentando e o balão enche.

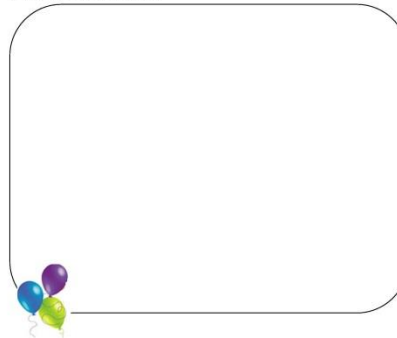


5 |



Desenha:

Desenha o que observaste.



6 |

Experiência 4: Bolas Saltitonas



Material:

- Recipiente de vidro
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio
- Bolas de naftalina

Procedimento:

- Colocar cerca de 10 a 20 ml de vinagre dentro de um recipiente.
- Encher o recipiente com água, até cerca de 3 dedos do seu rebordo.
- Adicionar uma colher de sopa de bicarbonato de sódio. Dissolver.
- Adicionar algumas gotas de corante.
- Introduzir cerca de meia dúzia de bolas de naftalina dentro do recipiente.

Explicação:

O bicarbonato de sódio reage com o ácido do vinagre e produz uma substância gasosa, o dióxido de carbono (por isso surgem pequenas bolhinhas de ar).

Essas bolhas de ar agarram-se às bolas de naftalina, atuando como boias e deslocam as bolas de naftalina até à superfície. As bolhinhas ficam temporariamente a flutuar. Algumas dessas bolhas de ar, libertam-se à superfície, e sem a sua ajuda, as bolas de naftalina voltam a descer até ao fundo do recipiente.



7 |



Desenha:

Desenha o que observaste.



8 |

Experiência 5: Sopro mágico



Material:

- Copo de precipitação
- Erlenmeyer
- Palhinha
- Solução saturada de hidróxido de cálcio
- Fenolftaleína
- Água destilada

Procedimento:

- Coloca num copo de precipitação cerca de 20 ml de solução aquosa de hidróxido de cálcio;
- Adiciona a esta solução 2 ou 3 gotas de fenolftaleína;
- Com a ajuda da palhinha sopra para a solução e observa.

Explicação:

Nesta experiência podemos estudar algumas das propriedades do dióxido de carbono quando soprmos, por uma palhinha, para uma solução de hidróxido de cálcio também chamada água de cal.

O que acontece é que um dos gases que exalamos é o dióxido de carbono (CO_2), que é produzido no nosso organismo por reação entre o oxigénio inspirado e a glucose. Além do dióxido de carbono forma-se ainda vapor de água e liberta-se energia.



9



Explicação:

O dióxido de carbono é um gás incolor ligeiramente solúvel em água que, na solução referida reage, tornando incolor a solução inicialmente cor-de-rosa. Quando soprmos para o copo de precipitação, a água de cal fica leitosa, ou seja, provocamos uma reação química por ação do sopro.



Desenha:

Desenha o que observaste.



10

Experiência 6: Azul mágico



Material:

- Glicose
- Hidróxido de potássio
- Solução alcoólica de metileno (0,25 g/ml)
- Balança
- Vidros de relógio
- Espátulas
- Proveta de 500 ml
- Balão de erlenmeyer de 500 ml

Procedimento:

- Dissolve, no balão de erlenmeyer, 8 g de hidróxido de potássio em 300 ml de água.
- Adiciona 10 g de glicose à solução do balão de erlenmeyer.
- Junta algumas gotas de solução azul de metileno até que a solução fique nitidamente azul.
- Aguarda até que a solução fique incolor.
- Agita o balão até que a solução fique novamente azul.
- Repete o processo.

Explicação:

O azul de metileno apresenta duas formas: a oxidada, de cor azul e a reduzida que é incolor. Quando agitamos a solução, adicionamos oxigénio que vai oxidar a solução de azul de metileno tornando-a azul.

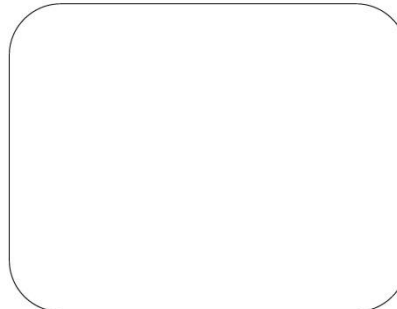


11



Desenha:

Desenha o que observaste.



12

Experiência 7: Porque é que uma maçã descascada em contacto com o ar fica escura?



Material:

- Maçã
- Prato raso
- Faca
- Limão
- Copo com água
- Película aderente de cozinha
- Relógio

Procedimento:

- Corta uma maçã em quartos.
- Coloca um dos pedaços no prato e espreme meio limão sobre ele.
- Deixa outro pedaço a repousar. Este pedaço de maçã servirá de referência para a comparação dos teus resultados.
- Mergulha o terceiro pedaço de maçã no copo com água.
- Embrulha o último pedaço de maçã em película aderente.

Explicação:

Verificaste que apenas o pedaço de maçã que serviu de referência oxidou, escurecendo gradualmente. Isto não acontece ao pedaço mergulhado na água nem àquele embrulhado em película aderente, porque estes não estão em contacto direto com o oxigénio do ar. O primeiro pedaço embora em contacto com o oxigénio, permaneceu claro, pois estava protegido pelo antioxidante natural existente nos citrinos, a vitamina C.

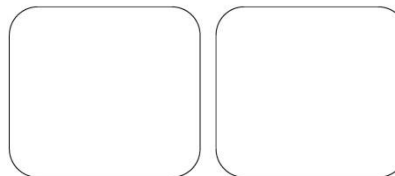


13



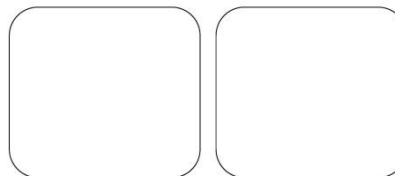
Desenha:

Desenha o que observaste nos 4 quartos da maçã.



Maçã

Maçã com limão



Maçã dentro de água

Maçã com película aderente

14

Experiência 8: Mudança monetária



Material:

- Moeda
- Água
- Sulfato de cobre
- Recipiente para a solução

Procedimento:

- Coloca a moeda dentro de um recipiente com água e sulfato e cobre.
- Extrai a moeda do recipiente.

Explicação:

A moeda que possui na sua constituição o metal níquel, é oxidada pelos iões de cobre que estão presentes na solução, formando-se na sua superfície um novo composto (cobre no estado sólido).



15



Desenha:

Desenha o que observaste.



16

Experiência 9: Porque é que uma moeda mergulhada em água fica escura passado algum tempo?



Material:

- 2 moedas
- 2 copos de plástico
- Água

Procedimento:

- Coloca cada moeda dentro de um copo de plástico.
- Enche um dos copos até metade.

Explicação:

Verificaste que apenas a moeda mergulhada em água ficou escura. Esta moeda sofreu oxidação. Quando colocamos metais em contacto com a água, estes sofrem oxidação depositando-se na sua superfície outro composto.

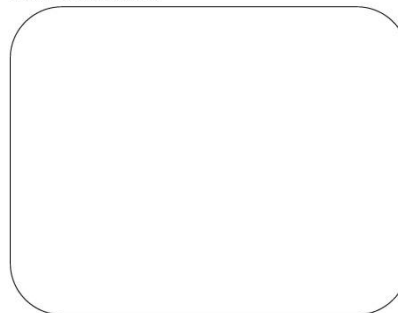


17

Desenha:



Desenha o que observaste.



18

Experiência 10: Faz as cores do teu clube de futebol



Material:

- 3 copos pequenos
- 1 copo grande
- Solução de nitrato de chumbo a 1%
- Solução de tiocianato de potássio a 1%
- Solução de hexacianoferrato de potássio a 1%
- Solução de iodeto de ferro a 2%

Procedimento:

- Numerar os três copos pequenos de 1 a 3.
- Adicionar 10 gotas de nitrato de chumbo, hexacianoferrato de potássio e tiocianato de potássio nos três copos numerados, por esta ordem.
- Adiciona 20 gotas de solução de iodeto de ferro no copo grande e acrescenta cerca de 60 gotas de água (volume equivalente a 3 vezes a quantidade de iodeto de ferro).
- Adiciona metade da solução anterior ao copo nº1, metade da restante ao copo nº2 e a solução que sobrou ao copo nº3.



Importante:

Esta experiência só pode ser realizada na presença de um adulto porque os produtos utilizados são tóxicos.

19

Desenha:



Desenha o que observaste em cada um dos copos.

Copo nº1	Copo nº2	Copo nº3

Explicação:

Existem reações entre substâncias que originam compostos no estado sólido, a essas reações chamamos reações de precipitação.

Nesta experiência ao adicionarmos algumas substâncias, os compostos sólidos que se formaram tinham cores características.



20

Experiência 11: Faz a teu vulcão



Material:

- Vidro de relógio
- Fósforos
- Dicromato de amónio
- Aparas de magnésio



Procedimento:

- Num vidro de relógio coloca 2 colheres de sopa de dicromato de amónio e adiciona aparas de magnésio.
- De seguida, fornece-lhe energia, chegando um fósforo ao centro. Espera que a reação ocorra.
Nota: a reação é mais rápida se juntares umas gotas de álcool etílico.

Importante:

Esta experiência só pode ser realizada na presença de um adulto.

Explicação:

Pretende-se simular um vulcão em erupção. Utiliza-se, para isso, dicromato de amónio, aparas de magnésio e fornece-se energia para que a reação ocorra. Esta é uma reação que liberta muita energia.

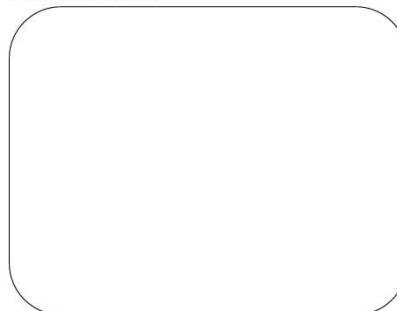
A cor verde do resíduo sólido é devido a um composto que se formou nesta reação, o óxido de crómio.



21

Desenha:

Desenha o que observaste.



22

Experiência 12: Faz a teu vulcão de lava



Material:

- Óleo vegetal
- Recipiente de vidro (500ml)
- Água
- Corante alimentar
- Sais de fruto
- Plasticina
- Colher de café



Procedimento:

- Fazer uma forma de vulcão com uma chaminé de cerca de 2cm de diâmetro com a plasticina e colocar no interior do recipiente.
- Deitar água dentro do recipiente até cerca de 1/5 da sua capacidade.
- Adicionar 3 gotas de corante alimentar e misturar.
- Encher o resto do recipiente com óleo vegetal.
- Esperar que o óleo e a água se separem completamente.
- Deitar dentro da chaminé do vulcão, cuidadosamente, uma colher de sais de fruto e observar o que acontece.

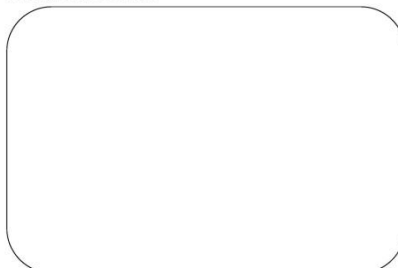
Explicação:

A água e o óleo são líquidos imiscíveis, ou seja, não se misturam. O corante mistura-se apenas com a água e por isso a cor fica só na água. Uma vez que a água é mais densa que o óleo, ela fica por baixo. Os sais de fruto contêm uma mistura de substâncias, entre as quais o bicarbonato de sódio e o ácido cítrico. Quando entram em contacto com a água, dissolvem-se e dá-se uma reação química, libertando-se dióxido de carbono, que é um gás. Quando ocorre essa libertação gasosa formam-se bolhas que arrastam gotas de água para cima (para o óleo).



Desenha:

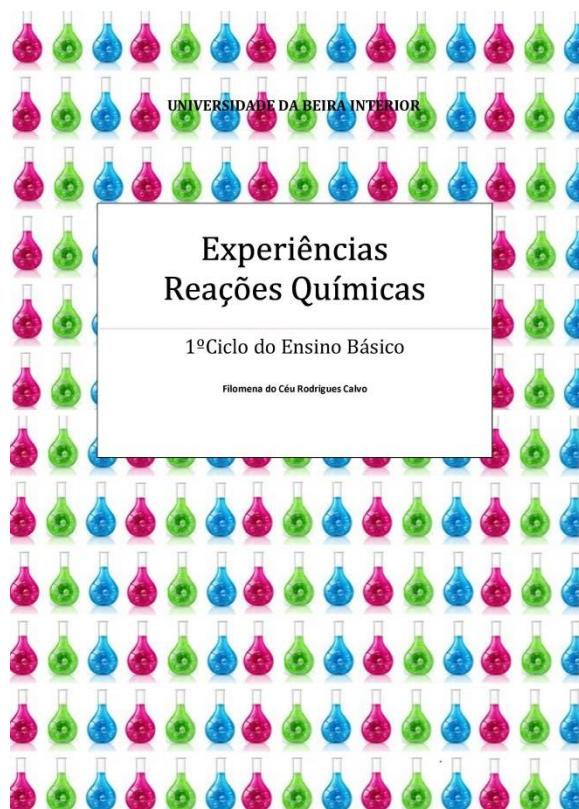
Desenha o que observaste.



23

24

Anexo IV - Guião didático para o 1º Ciclo do Ensino Básico

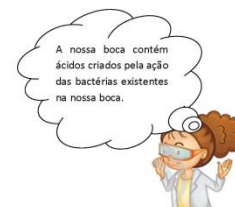


Experiência 1: Faz a tua pasta dentífrica



Material:

- Glicerina
- Bicarbonato de sódio
- Sal de cozinha fino
- Água
- Recipiente de plástico
- Essência de morango
- Colher de sopa



Procedimento:

- No recipiente de plástico junta uma colher de sal de cozinha fino com três colheres de bicarbonato de sódio.
- Em seguida junta um pouco de glicerina, a mesma medida de água e uma gota de essência de morango.
- Mistura tudo e mexe bem, para obteres uma pasta consistente.

Experimenta:

Lavar os dentes com a pasta dentífrica que preparaste.

Explicação:

Segundo os cientistas esta é uma pasta eficiente porque contém bicarbonato de sódio, uma substância com carácter básico que garante o combate aos ácidos existentes na nossa boca.



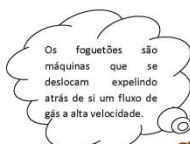
2 |

Experiência 2: Faz a teu foguetão



Material:

- Copo de medida com tampa
- Espátula de plástico
- Bicarbonato de sódio
- Vinagre



Procedimento:

- Coloca vinagre no copo de medida até cerca de metade da capacidade.
- Adiciona uma colher de bicarbonato de sódio ao copo.
- Coloca rapidamente a tampa no copo e vira-o ao contrário.
- Afasta-te um pouco do copo e observa o que vai acontecer.



Experimenta:

Podes fazer uma capa para o teu foguetão com cartolina para que pareça um foguetão real!

Explicação:

O ácido do vinagre, chamado ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio e um dos produtos formados é um gás chamado dióxido de carbono (CO₂).

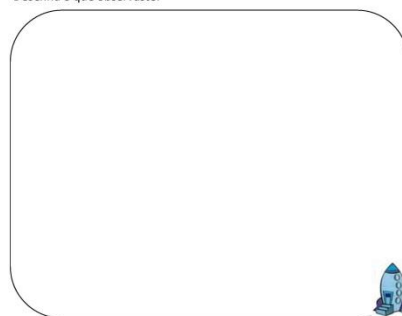
Como este gás que se produz não tem espaço no interior do copo faz a tampa libertar-se impulsionando o teu foguetão a ser lançado.



3 |

Desenha:

Desenha o que observaste.



4 |

Experiência 3: Faz o gás para o teu balão



Material:

- Balão
- Garrafa de plástico
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio.



Procedimento:

- Deitar vinagre para dentro de uma garrafa de plástico (de gargalo estreito) até encher cerca de 1/4 da mesma.
- Deitar no balão um pouco de bicarbonato de sódio (2 colheres de café).
- Enfiar a abertura do balão no gargalo da garrafa. Levantar o balão de modo a que o bicarbonato de sódio caia para dentro da garrafa.

Experimenta:

Encher balões com o gás formado a partir da reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

Explicação:

O ácido do vinagre, chamado ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio, e um dos produtos formados é um gás chamado dióxido de carbono (CO_2). A quantidade do gás vai aumentando e o balão enche.

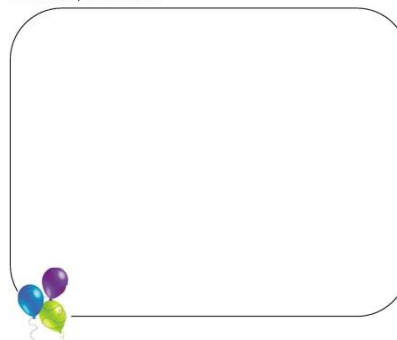


5



Desenha:

Desenha o que observaste.



6

Experiência 4: Bolas Saltitonas



Material:

- Recipiente de vidro
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio
- Bolas de naftalina

Procedimento:

- Colocar cerca de 10 a 20 ml de vinagre dentro de um recipiente.
- Encher o recipiente com água, até cerca de 3 dedos do seu rebordo.
- Adicionar uma colher de sopa de bicarbonato de sódio. Dissolver.
- Adicionar algumas gotas de corante.
- Introduzir cerca de meia dúzia de bolas de naftalina dentro do recipiente.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações.

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
---	--

7



Explicação:

O bicarbonato de sódio reage com o ácido do vinagre e produz uma substância gasosa, o dióxido de carbono (por isso surgem pequenas bolhinhas de ar).

Essas bolhas de ar agarram-se às bolas de naftalina, atuando como boias e deslocam as bolas de naftalina até à superfície. As bolhinhas ficam temporariamente a flutuar. Algumas dessas bolhas de ar, libertam-se à superfície, e sem a sua ajuda, as bolas de naftalina voltam a descer até ao fundo do recipiente.



8

Experiência 5: Sopro mágico



Material:

- Copo de precipitação
- Erlenmeyer
- Palhinha
- Solução saturada de hidróxido de cálcio
- Fenolftaleína
- Água destilada

Procedimento:

- Coloca num copo de precipitação cerca de 20 ml de solução aquosa de hidróxido de cálcio;
- Adiciona a esta solução 2 ou 3 gotas de fenolftaleína;
- Com a ajuda da palhinha sopra para a solução e observa.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações.

9 |

Explicação:

Nesta experiência podemos estudar algumas das propriedades do dióxido de carbono quando soprarmos, por uma palhinha, para uma solução de hidróxido de cálcio também chamada água de cal.

O que acontece é que um dos gases que exalamos é o dióxido de carbono (CO_2), que é produzido no nosso organismo por reação entre o oxigénio inspirado e a glucose. Além do dióxido de carbono forma-se ainda vapor de água e liberta-se energia.

O dióxido de carbono é um gás incolor ligeiramente solúvel em água que, na solução referida reage, tornando incolor a solução inicialmente cor-de-rosa. Quando soprarmos para o copo de precipitação, a água de cal fica leitosa, ou seja, provocamos uma reação química por ação do sopro.



10 |

Experiência 6: Azul mágico



Material:

- Glucose
- Hidróxido de potássio
- Solução alcoólica de metileno (0,25 g/ml)
- Balança
- Vidros de relógio
- Espátulas
- Proveta de 500 ml
- Balão de erlenmeyer de 500 ml

Procedimento:

- Dissolve, no balão de erlenmeyer, 8 g de hidróxido de potássio em 300 ml de água.
- Adiciona 10 g de glucose à solução do balão de erlenmeyer.
- Junta algumas gotas de solução azul de metileno até que a solução fique nitidamente azul.
- Aguarda até que a solução fique incolor.
- Agita o balão até que a solução fique novamente azul.
- Repete o processo.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações.

11 |

Explicação:

O azul de metileno apresenta duas formas: a oxidada, de cor azul e a reduzida que é incolor. Quando agitamos a solução, adicionamos oxigénio que vai oxidar a solução de azul de metileno tornando-a azul.



12 |

Experiência 7: Porque é que uma maçã descascada em contacto com o ar fica escura?



Material:

- Maçã
- Prato raso
- Faca
- Limão
- Copo com água
- Película aderente de cozinha
- Relógio

Procedimento:

- Corta uma maçã em quartos.
- Coloca um dos pedaços no prato e espreme meio limão sobre ele.
- Deixa outro pedaço a repousar. Este pedaço de maçã servirá de referência para a comparação dos teus resultados.
- Mergulha o terceiro pedaço de maçã no copo com água.
- Embrulha o último pedaço de maçã em película aderente.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações passados 30min.

13 |



Explicação:

Verificaste que apenas o pedaço de maçã que serviu de referência oxidou, escurecendo gradualmente. Isto não acontece ao pedaço mergulhado na água nem àquele embrulhado em película aderente, porque estes não estão em contacto direto com o oxigénio do ar. O primeiro pedaço embora em contacto com o oxigénio, permaneceu claro, pois estava protegido pelo antioxidante natural existente nos citrinos, a vitamina C.



14 |

Experiência 8: Mudança monetária



Material:

- Moeda
- Água
- Sulfato de cobre
- Recipiente para a solução

Procedimento:

- Coloca a moeda dentro de um recipiente com água e sulfato e cobre.
- Extrai a moeda do recipiente.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações passados 30min.

Explicação:

A moeda que possui na sua constituição o metal níquel, é oxidada pelos iões de cobre que estão presentes na solução, formando-se na sua superfície um novo composto (cobre no estado sólido).



15 |

Experiência 9: Porque é que uma moeda mergulhada em água fica escura passado algum tempo?



Material:

- 2 moedas
- 2 copos de plástico
- Água

Procedimento:

- Coloca cada moeda dentro de um copo de plástico.
- Enche um dos copos até metade.

Questão:

O que observas? Regista as tuas observações passados 7 dias.

Explicação:

Verificaste que apenas a moeda mergulhada em água ficou escura. Esta moeda sofreu oxidação. Quando colocamos metais em contacto com a água, estes sofrem oxidação depositando-se na sua superfície outro composto.



16 |

Experiência 10: Faz as cores do teu clube de futebol



Material:

- 3 copos pequenos
- 1 copo grande
- Solução de nitrato de chumbo a 1%
- Solução de tiocianato de potássio a 1%
- Solução de hexacianoferrato de potássio a 1%
- Solução de iodeto de ferro a 2%

Procedimento:



- Numerar os três copos pequenos de 1 a 3.
- Adicionar 10 gotas de nitrato de chumbo, hexacianoferrato de potássio e tiocianato de potássio nos três copos numerados, por esta ordem.
- Adiciona 20 gotas de solução de iodeto de ferro no copo grande e acrescenta cerca de 60 gotas de água (volume equivalente a 3 vezes a quantidade de iodeto de ferro).
- Adiciona metade da solução anterior ao copo nº1, metade da restante ao copo nº2 e a solução que sobrou ao copo nº3.

Importante:

Esta experiência só pode ser realizada na presença de um adulto porque os produtos utilizados são tóxicos.

17

Questão:

Regista o que observaste em cada um dos copos.

Copo nº1	Copo nº2	Copo nº3

Explicação:

Existem reações entre substâncias que originam compostos no estado sólido, a essas reações chamamos reações de precipitação.

Nesta experiência ao adicionarmos algumas substâncias, os compostos sólidos que se formaram tinham cores características.



18

Experiência 11: Faz a teu vulcão



Material:

- Vidro de relógio
- Fósforos
- Dicromato de amónio
- Aparas de magnésio



Procedimento:

- Num vidro de relógio coloca 2 colheres de sopa de dicromato de amónio e adiciona aparas de magnésio.
- De seguida, fornece-lhe energia, chegando um fósforo ao centro. Espera que a reação ocorra.

Nota: a reação é mais rápida se juntares umas gotas de álcool etílico.

Importante:

Esta experiência só pode ser realizada na presença de um adulto.

Observações:

Descreve o que observaste.

19

Explicação:

Pretende-se simular um vulcão em erupção. Utiliza-se, para isso, dicromato de amónio, aparas de magnésio e fornece-se energia para que a reação ocorra. Esta é uma reação que liberta muita energia.

A cor verde do resíduo sólido é devido a um composto que se formou nesta reação, o óxido de crómio.



20

Experiência12: Faz a teu vulcão de lava



Material:

- Óleo vegetal
- Recipiente de vidro (500ml)
- Água
- Corante alimentar
- Sais de fruto
- Plasticina
- Colher de café



Procedimento:

- Fazer uma forma de vulcão com uma chaminé de cerca de 2cm de diâmetro com a plasticina e colocar no interior do recipiente.
- Deitar água dentro do recipiente até cerca de 1/5 da sua capacidade.
- Adicionar 3 gotas de corante alimentar e misturar.
- Encher o resto do recipiente com óleo vegetal.
- Esperar que o óleo e a água se separem completamente.
- Deitar dentro da chaminé do vulcão, cuidadosamente, uma colher de sais de fruto e observar o que acontece.

Observações:

Descreve o que observaste.

21 |



Explicação:

A água e o óleo são líquidos imiscíveis, ou seja, não se misturam. O corante mistura-se apenas com a água e por isso a cor fica só na água. Uma vez que a água é mais densa que o óleo, ela fica por baixo. Os sais de fruto contêm uma mistura de substâncias, entre as quais o bicarbonato de sódio e o ácido cítrico. Quando entram em contacto com a água, dissolvem-se e dá-se uma reação química, libertando-se dióxido de carbono, que é uma gás. Quando ocorre essa libertação gasosa formam-se bolhas que arrastam gotas de água para cima (para o óleo).



22 |

Anexo V - Pré-questionário aplicado nas turmas do ensino Pré-escolar

Questionário pré-atividade (pré-escolar)



Nome: _____

1. O que faz um cientista?

2. O que é uma reação química?

3. Já alguma viste uma experiência química? Qual?

Questionário pré-atividade (pré-escolar)



4. O que achas que acontece no interior de um vulcão?

Four horizontal lines for writing the answer to question 4.

5. Gostarias de realizar mais experiências na tua escola? Porquê?

Four horizontal lines for writing the answer to question 5.



Obrigado pela tua ajuda!

Anexo VI - Pré-questionário aplicado nas turmas do 1º CEB

Questionário pré-atividade (1º ciclo)



Nome: _____ nº _____

1. O que faz um cientista?

2. O que é uma reação química?

3. Já alguma vez viste alguma reação química? Qual?

4. O que é uma substância ácida? Dá um exemplo.

Questionário pré-atividade (1º ciclo)



5. Explica porque razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?

6. Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?

Obrigado pela tua ajuda!



Anexo VII - Pós-questionário aplicado nas turmas do ensino Pré-escolar

Questionário pós-atividade (pré-escolar)



Nome: _____

Agora que já realizaste as atividades experimentais será que respondes da mesma forma a estas questões?

1. O que faz um cientista?



2. O que é uma reação química?

3. Já alguma vez viste alguma experiência química? Qual?

Questionário pós-atividade (pré-escolar)



4. O que achas que acontece no interior de um vulcão?

5. Gostarias de realizar mais experiências na tua escola? Porquê?

6. Quando realizaste as experiências sentiste-te:



Contente

Triste

Aborrecido



Obrigado pela tua ajuda!

Anexo VIII - Pós-questionário aplicado nas turmas do 1º CEB

Questionário pós-atividade (1º ciclo)



Nome: _____ nº _____

Agora que já realizaste as atividades experimentais será que respondes da mesma forma a estas questões?

1. O que faz um cientista?



2. O que é uma reação química?

3. Já alguma vez viste alguma reação química? Qual?

4. O que é uma substância ácida? Dá um exemplo.

Questionário pós-atividade (1º ciclo)



5. Explica por que razão as maçãs descascadas ficam castanhas ao fim de pouco tempo?

6. Gostarias de realizar mais experiências em sala de aula? Porquê?

7. Quando realizaste as experiências sentiste-te:



Contente

Triste

Aborrecido




Obrigado pela tua ajuda!

Anexo IX - Prática de Ensino Supervisionado

Documentos elaborados para a realização da aula: “Introdução às reações químicas”

- Apresentação em Powerpoint

Escola Secundária Campos Melo
Ciências Físico-Químicas
2012/2013



Introdução às reações químicas

Ano: 8º
Período: 1º
Turma: C
Aulas: 44 e 45
Duração: 90 min
Data: 16/01/2013

Professora estagiária:
Filomena Calvo

1

Transformações Físicas e Transformações Químicas



- Só se alteram algumas das suas características, sem se formar novas substâncias.
- As substâncias continuam a ser as mesmas, apenas se encontram mais divididas ou mudaram de estado.

Transformações Físicas e Transformações Químicas



- Rasgar um papel
- Derreter um gelado
- Partir um copo
- Queda de uma folha de uma árvore

Transformações Físicas e Transformações Químicas



- Formam-se novas substâncias a partir das substâncias iniciais

Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformação Física

Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformação Física

Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformação Química

Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformação Química

Transformações Físicas e Transformações Químicas



Transformação Física

Transformações Químicas



Transformação Química

Ocorre uma **transformação química** ou **reação química** quando substâncias reagem originando novas substâncias.



Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

- Mudança de cor
- Libertação de um gás
- Formação de um sólido
- Variação da temperatura
- Cheiro característico
- Aparecimento de uma chama
- Desaparecimento de substâncias iniciais

Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Mudança de cor



Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Libertação de um gás



Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Formação de um sólido



Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Variação da temperatura




Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Cheiro característico




Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Aparecimento de uma chama



Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

Desaparecimento de substâncias iniciais



Reação entre o potássio e a água

Transformações Químicas

Como detetar a ocorrência de reações químicas?

Evidências da ocorrência de uma reação química

- Mudança de cor
- Libertação de um gás
- Formação de um sólido
- Variação da temperatura
- Cheiro característico
- Aparecimento de uma chama
- Desaparecimento de substâncias iniciais

Transformações Químicas

Como se podem representar as reações químicas?

Qualquer reação química pode ser representada através de uma equação de palavras:

Reagentes → Produtos da reação

Reagentes → Substâncias iniciais que reagem entre si

Produtos da reação → Substâncias finais que se formam

Transformações Químicas

Como se podem representar as reações químicas?

Equação de palavras:

- Escreve-se o nome dos reagentes separados por sinais mais (+).
- Escreve-se o nome dos produtos da reação separados por sinais mais (+).
No primeiro membro o sinal + lê-se "reage com".
No segundo membro o sinal + lê-se "e".
- Após o nome de cada composto, indica-se o estado físico:
 - (s) - estado sólido
 - (l) - estado líquido
 - (g) - estado gasoso
 - (aq) - aquoso (dissolvido em água)
- Os reagentes separam-se dos produtos com uma seta (→) que significa "origina" ou "dá origem a".

Transformações Químicas

Como se podem representar as reações químicas?

Equação de palavras:

Exemplo:

Reagente A (aq) + Reagente B (aq) → Produto C (s) + Produto D (aq)

Transformações Químicas



Representa a equação de palavras e faz a leitura da seguinte reação química:

- Substâncias iniciais:



Magnésio



Nitrato de cobre
dissolvido em água

- Substâncias finais:




Nitrato de
magnésio



Cobre

- Ficha Formativa

	Escola Secundária Campos Melo	Ciências Físico-Químicas
	8°C	Ficha Formativa Introdução às reações químicas
Nome: _____		Nº _____

Transformação química ou reação química:

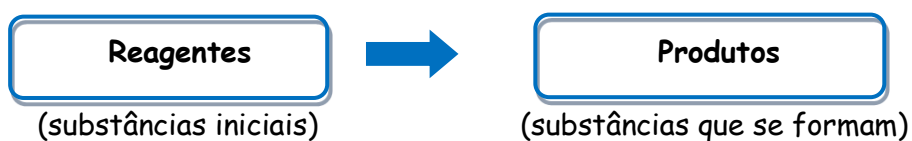
Ocorre quando substâncias reagem originando novas substâncias.



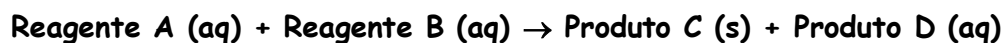
Evidências da ocorrência de uma reação química:

- Mudança de cor
- Libertação de um gás
- Formação de um sólido
- Variação da temperatura
- Cheiro característico
- Aparecimento de uma chama
- Desaparecimento das substâncias iniciais

Equação de Palavras:



Exemplo:



Estado físico

Professora Estagiária: Filomena Calvo



- Ficha de Trabalho

	Escola Secundária Campos Melo Ciências Físico-Químicas Ficha de Trabalho Introdução às Reações Químicas	16/01/2013
	8°C	
Nome: _____		N° _____

1. Indica três exemplos de transformações químicas que ocorram à tua volta.

2. Classifica as seguintes situações em transformações químicas (Q) ou transformações físicas (F):

- A. A queda de uma pétala. ____ B. O fabrico de queijo a partir do leite. ____
C. O envelhecimento de uma rosa. ____ D. O derreter de um gelado. ____
E. A cicatrização de uma ferida. ____ F. Escrever no papel com um lápis. ____
G. A evaporação da água na roupa de secar ao sol. ____ H. O branqueamento da roupa com lixívia. ____

3. Considera as seguintes reações químicas. Identifica uma das evidências de ocorrência de uma transformação química em cada um dos casos.



4. Considera a transformação representada pela seguinte equação de palavras:



4.1. Indica os reagentes e os produtos da transformação.

4.2. Qual o significado das letras colocadas entre parênteses?

4.3. Faz a leitura desta equação de palavras.

5. Traduz as afirmações seguintes pelas equações de palavras correspondentes:

5.1. O carbono, no estado sólido, reage com o oxigénio, no estado gasoso, originando dióxido de carbono, no estado gasoso.

5.2. O cobre, no estado sólido, reage com o nitrato de prata, aquoso, originando nitrato de cobre, aquoso, e prata, no estado sólido.

6. Numa lâmpada de flash, utilizada nas máquinas fotográficas, a luz é obtida devido à reação do magnésio com o oxigénio, formando-se óxido de magnésio durante a transformação.

6.1. Indica, justificando, se a transformação



ocorrida é química ou física.

6.2. Indica os reagentes e os produtos da reação

6.3. Escreve a equação de palavras que traduz esta transformação.



Bom Trabalho!

Professora Estagiária: Filomena Calvo


- Grelha de Correção

Grelha de correção da ficha de trabalho "Introdução às reações químicas"

Aluno:			Nº ____
Questão	Correção	Cotação	Cotação
1	Oxidação de um portão de ferro, escurecimento de uma maçã, cozedura de um bolo	15	
2	F, Q, Q, F, Q, F, F, Q	8	
3	Mudança de cor ou cheiro característico Mudança de cor ou cheiro característico Mudança de cor ou formação de substâncias Mudança de cor ou formação de substâncias	3 3 3 3	
4.1	Reagentes: Propano e Oxigénio; Produtos: Dióxido de carbono e água	8	
4.2	Representam os estados físicos em que se encontram os compostos.	4	
4.3	O propano, no estado gasoso reage com o oxigénio, no estado gasoso, originando dióxido de carbono, no estado gasoso, e água, no estado gasoso.	10	
5.1	Carbono (s) + Oxigénio (g) → Dióxido de carbono (g)	8	
5.2	Cobre (s) + Nitrato de prata (aq) → Nitrato de cobre(aq) + prata (s)	8	
6.1	Transformação química, pois há formação de novas substâncias com características diferentes das iniciais.	10	
6.2	Reagentes: magnésio e oxigénio; Produto: óxido de magnésio	9	
6.3	Magnésio (s) + Oxigénio (g) → Óxido de magnésio (s)	8	
Total		100	

Recorta pelo picotado e entrega à Professora

- Correção da ficha de trabalho

	Escola Secundária Campos Melo	Ciências Físico-Químicas
	Correção da Ficha de Trabalho Introdução às Reações Químicas	16/01/2013
8°C		
Nome: _____		Nº _____

1.

Indica três exemplos de transformações químicas que ocorram à tua volta.

Oxidação de um portão de ferro

Escurecimento de uma maçã

Cozedura de um bolo

2. Classifica as seguintes situações em transformações químicas (Q) ou transformações físicas (F):

I. A queda de uma pétala. F

J. O fabrico de queijo a partir do leite. Q

K. O envelhecimento de uma rosa. Q

L. O derreter de um gelado. F

M. A cicatrização de uma ferida. Q

N. Escrever no papel com um lápis. F

O. A evaporação da água na roupa de secar ao sol. F

P. O branqueamento da roupa com lixívia. Q

3. Considera as seguintes reações químicas. Identifica uma das evidências de ocorrência de uma transformação química em cada um dos casos.



Mudança de cor



Mudança de cor



Mudança de cor

Cheiro característico

Cheiro característico

Formação de substâncias sólidas



Mudança de cor, Formação de substâncias sólidas

4. Considera a transformação representada pela seguinte equação de palavras:



4.1. Indica os reagentes e os produtos da transformação.

Reagentes: Propano e Oxigénio; Produtos: Dióxido de carbono e água

4.2. Qual o significado das letras colocadas entre parênteses?

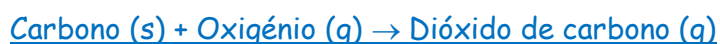
Representam os estados físicos em que se encontram os compostos.

4.3. Faz a leitura desta equação de palavras.

O propano, no estado gasoso reage com o oxigénio, no estado gasoso, originando dióxido de carbono, no estado gasoso, e água, no estado gasoso.

5. Traduz as afirmações seguintes pelas equações de palavras correspondentes:

5.1. O carbono, no estado sólido, reage com o oxigénio, no estado gasoso, originando dióxido de carbono, no estado gasoso.



5.2. O cobre, no estado sólido, reage com o nitrato de prata, aquoso, originando nitrato de cobre, aquoso, e prata, no estado sólido.



6. Numa lâmpada de flash, utilizada nas máquinas fotográficas, a luz é obtida devido à reação do magnésio com o oxigénio, formando-se óxido de magnésio durante a transformação.

6.1. Indica, justificando, se a transformação ocorrida é química ou física.



Transformação química, pois há formação de novas substâncias com características diferentes das iniciais.

6.2. Indica os reagentes e os produtos da reação.

Reagentes: magnésio e oxigénio; Produto: óxido de magnésio

6.3. Escreve a equação de palavras que traduz esta transformação.

Magnésio (s) + Oxigénio (g) → Óxido de magnésio (s)



Bom Trabalho!

Professora Estagiária: Filomena Calvo

- Jogo “Evidências de uma reação química”

Com o objetivo dos alunos identificarem as evidências da ocorrência de uma reação química, no decorrer da aula realizei as seguintes experiências:

- Reação entre o sódio e a água;
- Reação entre o nitrato de chumbo e cromato de potássio;
- Acender um fósforo;
- Dissolução de uma aspirina efervescente em água;
- Acender vela pirotécnica

onde são notadas as evidências que apoiam a ocorrência de uma reação química.

Pedi a colaboração de três alunos, a quem entreguei sete cartões com as evidências da ocorrência de uma reação (fig.1). Ao realizar as experiências, teriam de levantar a placa correspondente à(s) evidência(s) que estivessem a presenciar.




Figura 1- Cartões utilizados no jogo “Evidências de uma reação química”

Documentos elaborados para a realização da aula: “Características das ondas de luz.

Luz visível e não visível. Propagação da luz.”

- Apresentação em *Powerpoint*

Escola Secundária Campos Melo
Ciências Físico-Químicas
2012/2013



A Luz como onda

Ano: 8º
Período: 1º
Turma: C
Aula: 20 e 21
Duração: 90 min
Data: 31/10/2012

Professora estagiária:
Filomena Calvo

A luz é essencial à vida...



Ótica: ramo da física que estuda a luz

A luz é essencial para o nosso dia a dia...



A luz é utilizada pelo homem para comunicar...





O que é a luz?

Som → Onda Mecânica

Luz → Onda Eletromagnética



Onda sonora	Onda luminosa
	
Propaga-se através da vibração de partículas num meio material.	Não resulta da vibração de partículas, mas de alterações eléctricas e magnéticas.
Propaga-se através de ondas longitudinais.	Propaga-se através de ondas transversais.
Necessita de um meio para se propagar.	Não necessita de um meio para se propagar.
Não se propaga no vazio.	Propaga-se em meios transparentes e no vazio.
Propaga-se no ar à velocidade de 340 m/s.	Propaga-se no vazio à velocidade de 300 000 000 m/s.

Pag. 65 Tab. 2.1.

Velocidade da luz

Nada se propaga mais rapidamente que a luz.

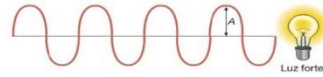
No vazio ou no ar:

$$V = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

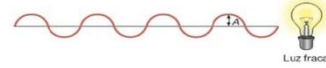
Pag. 69 Tab. 2.2.
Pag. 96 Ex. 18

Intensidade da luz

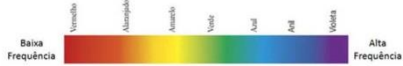
Intensidade Forte:



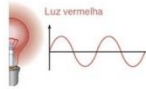
Intensidade Fraca:



Cor da luz



Menor frequência corresponde a cores próximas do vermelho:

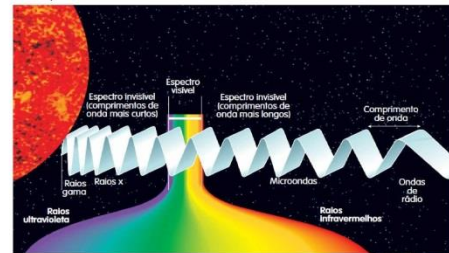


Maior frequência corresponde a cores próximas do violeta:



Espectro eletromagnético

A luz pode ser visível ou invisível



Porque vemos os objetos?

Corpos luminosos



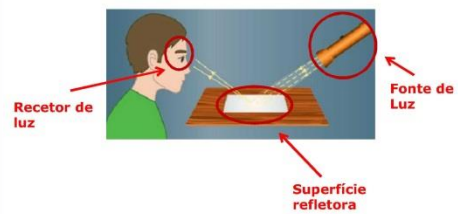
Corpos iluminados



Como vemos os objetos?

Reflexão

Triângulo de Visão



Os materiais comportam-se de forma diferente perante a luz.

Materiais transparentes



Materiais translúcidos



Materiais opacos



13

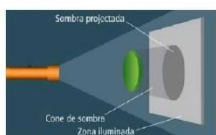
Propagação retilínea da luz



14

Propagação retilínea da luz

Formação de sombra



Formação de sombra e de penumbra



15

- Animações computacionais

- Animação “interferência de ondas”

Pretende-se com a animação “interferência de ondas”, que se encontra disponível no endereço eletrónico: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/wave-interference, que os alunos analisem alguns aspetos das sonoras e luminosas.

Esta aplicação tem vários objetivos de aprendizagem. Na aula do dia 16 de Janeiro, foi utilizada com o propósito dos alunos estudarem: a influência da amplitude e da frequência na representação gráfica (pressão *versus* posição) de uma onda sonora; a forma como ondas sonoras e luminosas se propagam; a influência da amplitude e do comprimento de onda na representação gráfica (campo elétrico *versus* posição) de uma onda luminosa.

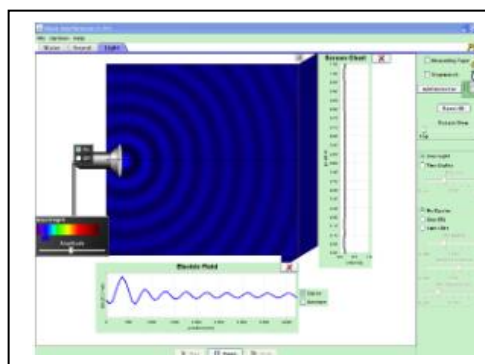


Figura1 - Animação “Interferência de ondas” In: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/wave-interference


- Animação “Amplitude e frequência de ondas luminosas”

A animação “Amplitude e frequência de ondas luminosas”, que pertence ao manual multimédia 8CFQ, permite explorar a influência da frequência e amplitude de uma onda e na representação gráfica da mesma. Permite também comparar a intensidade de cada radiação da região do visível.



Figura 2 - Animação “Amplitude e frequência de ondas luminosas”

- Atividade prática: A sombra de um objeto

	Escola Secundária Campos Melo Ciências Físico-Químicas Atividade Prática "A sombra de um objeto"	31/10/2012
	8°C	
Nome: _____		Nº _____

Material:

- Cartolina branca
- Uma lanterna
- "Morcego" de cartolina

Procedimento Experimental:

1. Coloca uma cartolina branca na posição vertical usando um suporte adequado.
2. Faz incidir na cartolina um feixe luminoso, utilizando a lanterna.
3. Coloca no trajeto desse feixe luminoso o "morcego" e observa a sombra produzida na cartolina.
4. Faz variar a distância entre o "morcego" e a cartolina, mantendo a lanterna na mesma posição.
5. Observa, novamente, a sombra produzida pelo "morcego" (Fig.1 e Fig.2).



Fig.1



Fig.2

6. Mantém, agora, o "morcego" e a cartolina na mesma posição, mas varia a distância entre a lanterna e o "morcego".

Questionário:

1. Por que motivo se forma a sombra do morcego projetada na cartolina?

2. Compara o tom e o tamanho da sombra do "morcego" projetado na cartolina.

3. Tira conclusões acerca da tua atividade nas seguintes situações:

a) Mantém-se a lanterna na mesma posição e varia-se a distância do "morcego" em relação à cartolina;

b) Mantém-se o "morcego" na mesma posição e varia-se, apenas, a distância da lanterna em relação à cartolina.

Bom Trabalho!

Professora Estagiária: Filomena Calvo

- Resolução da atividade prática: A sombra de um objeto

Questionário:

1. Por que motivo se forma a sombra do "morcego" projetada na cartolina?

Porque o percurso da luz é bloqueado pelo "morcego".

2. Compara o tom e o tamanho da sombra do "morcego" projetado na cartolina.

Quanto menor a sombra mais escura ela fica.

3. Tira conclusões acerca da tua atividade nas seguintes situações:

a) Mantém-se a lanterna na mesma posição e varia-se a distância do "morcego" em relação à cartolina;

Quando se aproxima o "morcego" da fonte luminosa este bloqueia muita luz e a sombra é maior.

b) Mantém-se o "morcego" na mesma posição e varia-se, apenas, a distância da lanterna em relação à cartolina.

Quando aproximamos a lanterna é bloqueada uma maior quantidade de luz e a sombra é maior.

- Ficha de Trabalho: A luz como onda

	Escola Secundária Campos Melo	Ciências Físico-Químicas
	Ficha de Trabalho A luz como onda	31/10/2012
8°C	Nome: _____ N° _____	

1. Classifica em verdadeiras (V) e falsas (F) as seguintes afirmações:

A. Tanto as ondas sonoras como as ondas luminosas são transversais.

B. A velocidade de propagação da luz no vazio e no ar é de 300 000 km/s.

C. A luz e o som são ondas mecânicas.

D. Todos os corpos emitem luz visível chamando-se por isso luminosos.

2. Distingue, entre as situações seguintes, quais são os corpos luminosos (L) e os corpos iluminados (I).

A. Faróis de automóvel ____ B. Livro ____ C. Vela acesa ____

D. Estrela polar ____ E. Fogueira ____ F. Lua ____

3. Observa a figura que mostra uma menina a observar um girassol.

3.1. Indica qual é:

a) O corpo luminoso _____

b) O corpo iluminado _____



c) O detetor _____

3.2. Representa, na figura, os raios luminosos que constituem o triângulo de visão.

4. Identifica os materiais opacos (O), transparentes (T) e translúcidos (TL):

A. Peça de madeira ____

B. Copo de vidro com água ____

C. Vidro martelado ____

D. Folha de alumínio ____

E. Papel vegetal

F. Vidro ____


5. Estabelece a correspondência correta entre o tipo de radiação (coluna I) e a respetiva aplicação prática (coluna II):

Coluna I	Coluna II
1. Raios X ____	A. Transmissão de televisão
2. Raios gama ____	B. Bluetooth
3. Ultravioleta ____	C. Comandos da televisão
4. Infravermelho ____	D. Esterilização de equipamentos
5. Micro-ondas ____	E. Radiografias
6. Ondas de rádio ____	F. Tratamentos médicos
7. Radiação visível ____	G. Iluminação pública

Bom Trabalho!

Professora Estagiária: Filomena Calvo

- Resolução da ficha de trabalho: A luz como onda

	Escola Secundária Campos Melo	Ciências Físico-Químicas
	Ficha de Trabalho A luz como onda	31/10/2012
8°C	Nome: _____ N° _____	

1. Classifica em verdadeiras (V) e falsas (F) as seguintes afirmações:

E. Tanto as ondas sonoras como as ondas luminosas são transversais.

F

F. A velocidade de propagação da luz no vazio e no ar é de 300 000 km/s.

V

G. A luz e o som são ondas mecânicas.

F

H. Todos os corpos emitem luz visível chamando-se por isso luminosos.

F

2. Distingue, entre as situações seguintes, quais são:

- Os corpos luminosos (L);

- Os corpos iluminados (I).

A. Faróis de automóvel L

B. Livro I

C. Vela acesa L

G. Estrela polar L

H. Fogueira L

I. Lua I

3. Observa a figura que mostra uma menina a observar um girassol.

3.1. Indica qual é:

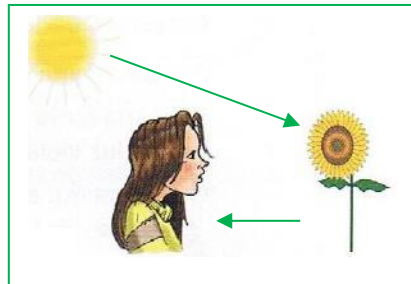
d) O corpo luminoso Sol

e) O corpo iluminado Girassol

f) O detetor olhos da menina



3.2. Representa, na figura, os raios luminosos que constituem o triângulo de visão.



4. Identifica os materiais opacos (O), transparentes (T) e translúcidos (TL):

- G. Peça de madeira O
- H. Copo de vidro com água T
- I. Vidro martelado TL
- J. Folha de alumínio O
- K. Papel vegetal TL
- L. Vidro T

5. Estabelece a correspondência correta entre o tipo de radiação (coluna I) e a respetiva aplicação prática (coluna II):

Coluna I	Coluna II
1. Raios X <u>E</u>	H. Transmissão de televisão
2. Raios gama <u>F</u>	I. Bluetooth
3. Ultravioleta <u>D</u>	J. Comandos da televisão
4. Infravermelho <u>C</u>	K. Esterilização de equipamentos
5. Micro-ondas <u>B</u>	L. Radiografias
6. Ondas de rádio <u>A</u>	M. Tratamentos médicos
7. Radiação visível <u>G</u>	N. Iluminação pública

- Jogo didático “Verifica o que sabes”

Objetivo: Este é um jogo pergunta/resposta que permite consolidar os conhecimentos adquiridos de forma dinâmica.

Como jogar: O aluno escolhe o lápis e responde à questão que se encontra colada no mesmo. Se o aluno responder acertadamente à questão ganha o jogo.



Figura00 - Lápis utilizado no jogo “Verifica o que sabes”

Questões

1. Será que conseguimos ver todas as ondas eletromagnéticas?
2. As ondas eletromagnéticas são transversais ou longitudinais?
3. Quais são as radiações que constituem o espectro eletromagnético?
4. Indica dois tipos de radiação com maior frequência do que as radiações visíveis.
5. As micro-ondas são radiações mais ou menos energéticas do que as radiações visíveis?
6. Quais são as radiações mais perigosas para os seres vivos?
7. Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao vermelho?
8. Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao violeta?
9. As ondas eletromagnéticas têm todas a mesma frequência ou frequências diferentes?
10. As ondas eletromagnéticas são todas visíveis?
11. Indica três tipos de radiações do espectro eletromagnético.
12. Quais são mais energéticas, as radiações IV ou os raios X?
13. Uma fonte de luz é um “objeto” que emite luz própria, que reflete a luz ou que deteta a luz?
14. Qual é o valor da velocidade de propagação da luz no vazio?
15. Como chamamos a um objeto que se deixa atravessar parcialmente pela luz?
16. Dá um exemplo de uma fonte luminosa e um exemplo de uma fonte iluminada.
17. A luz pode propagar-se no vazio? E o som?
18. Dá um exemplo de um material opaco.
19. Dá um exemplo de um material transparente.
20. Dá um exemplo de um material translúcido.
21. Como se designam os corpos que emitem luz própria?

22. Como se designam os corpos que não emitem luz, refletindo a luz proveniente de corpos luminosos?
23. Indica uma aplicação prática dos Raios X.
24. Indica uma aplicação prática das radiações gama.
25. Indica uma aplicação prática das radiações infravermelhas.
26. Indica uma aplicação prática das radiações ultravioleta.
27. Indica uma aplicação prática das ondas de rádio.

- Resolução das questões do jogo didático “Verifica o que sabes”

1. Será que conseguimos ver todas as ondas eletromagnéticas? R: Não, só conseguimos ver as radiações visíveis.
2. As ondas eletromagnéticas são transversais ou longitudinais? R: São transversais.
3. Quais são as radiações que constituem o espectro eletromagnético? R: Raios gama, raios X, ultravioleta, visível, infravermelha, micro-ondas e ondas de rádio.
4. Indica dois tipos de radiação com maior frequência do que as radiações visíveis. R: ultravioleta e gama.
5. As micro-ondas são radiações mais ou menos energéticas do que as radiações visíveis? R: Menos energéticas.
6. Quais são as radiações mais perigosas para os seres vivos? R: Radiações gama.
7. Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao vermelho? R: Radiações infravermelhas.
8. Quais são as radiações que se encontram no espectro eletromagnético imediatamente a seguir ao violeta? R: Radiações ultravioleta.
9. As ondas eletromagnéticas têm todas a mesma frequência ou frequências diferentes? R: Frequências diferentes.
10. As ondas eletromagnéticas são todas visíveis? R: Não, apenas conseguimos ver as radiações visíveis.
11. Indica três tipos de radiações do espectro eletromagnético. R: Radiação gama, ultravioleta e raios X.

12. Quais são mais energéticas, as radiações IV ou os raios X? R: Raios X.
13. Uma fonte de luz é um “objeto” que emite luz própria, que reflete a luz ou que deteta a luz? R: É um “objeto” que emite luz própria.
14. Qual é o valor da velocidade de propagação da luz no vazio? R: 300 000 km/s.
15. Como chamamos a um objeto que se deixa atravessar parcialmente pela luz?
R: Translúcido.
16. Dá um exemplo de uma fonte luminosa e um exemplo de uma fonte iluminada.
R: Sol e Lua.
17. A luz pode propagar-se no vazio? E o som? R: Sim. Não.
18. Dá um exemplo de um material opaco. R: Porta de madeira.
19. Dá um exemplo de um material transparente. R: Água límpida.
20. Dá um exemplo de um material translúcido. R: Papel vegetal.
21. Como se designam os corpos que emitem luz própria? R: Corpos luminosos.
22. Como se designam os corpos que não emitem luz, refletindo a luz proveniente de corpos luminosos? R: Corpos iluminados.
23. Indica uma aplicação prática dos Raios X. R: Radiografias.
24. Indica uma aplicação prática das radiações gama. R: esterilização de equipamentos.
25. Indica uma aplicação prática das radiações infravermelhas. R: comandos de televisão.
26. Indica uma aplicação prática das radiações ultravioleta. R: Solários.
27. Indica uma aplicação prática das ondas de rádio. R: Telecomunicações.