

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**A experiência didática no ensino das ciências: uma
abordagem reflexiva**

**Dissertação de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do
Ensino Básico e no Ensino Secundário**

Sónia Catarina Costa Alves Frias



Vila Real, 2015

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**A experiência didática no ensino das ciências: uma
abordagem reflexiva**

**Dissertação de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do
Ensino Básico e no Ensino Secundário**

Sónia Catarina Costa Alves Frias

Orientadora: Professora Doutora Maria do Rosário Alves Ferreira Anjos



Vila Real, 2015

Dissertação Apresentada à Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário segundo Decreto-lei nº 79/2014 de 14 de maio, ao abrigo do Regulamento para obtenção do Grau de Mestre pelos Licenciados Pré-Bolonha (Recomendação CRUP, respeitando o disposto na alínea b) do nº 1 do artigo 20º do Decreto-lei nº 74/2006, de 24 de março e a alínea a) do nº 1 do artigo 45º do Decreto-lei nº 115/2013 de 7 de agosto.

Dedicatória

À minha família,
e ao Sérgio por tudo...

Agradecimentos

*“Hoje roubei todas as rosas do jardim
E cheguei ao pé de ti de mãos vazias.”
Eugénio de Andrade*

A cada passo do meu caminho, em cada tempo e espaço, houve sempre alguém significativo que me olhou, escutou, interpelou, animou, provocou e criticou, fazendo-me desejar ser mais e melhor, pessoa e profissional. É difícil agradecer o bastante, e a cada um particularmente, a sua contribuição, o seu suporte, neste percurso. Estarei sempre de mãos vazias para agradecer, será sempre de menos o que dou, diante do muito que recebo. Consciente da delicadeza desta missão, vou ainda assim, arriscar agradecer um pouco do muito que recebi.

Quero expressar o meu sincero agradecimento a todos que comigo colaboraram para a concretização deste trabalho, em particular àqueles cujo contributo foi mais direto:

À Universidade de Trás os Montes e Alto Douro por me ter proporcionado a oportunidade de obter o grau de Mestre em Ensino de Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino secundário, de acordo com a recomendação do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP);

À Doutora Maria do Rosário Anjos, orientadora do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, à qual fico grata por ter aceitado ser minha orientadora, pela simpatia, compreensão, disponibilidade, e pela forma como orientou todo o meu trabalho;

Aos pais dos alunos por autorizarem que fossem publicadas as suas fotos nas atividades;

À minha família que com o seu amor incondicional, paciência e força caminharam a meu lado durante este período;

Ao Sérgio, meu marido, a quem tirei algumas horas da minha companhia, mas que sempre me incentivou e me apoiou em todos os momentos, pelo apoio incondicional e pela força para continuar, uma palavra de grande apreço, visto ter constituído um apoio decisivo e um pilar na minha vida;

A DEUS pela força interior e motivação para continuar e nunca desistir.

Resumo

A presente dissertação para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, teve por base as estratégias utilizadas na leção do conteúdo: Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor, lecionado ao 5º ano de escolaridade na Escola Básica Integrada dos Ginetes, na ilha de S. Miguel nos Açores. A turma era constituída por vinte e um alunos, sendo catorze do sexo feminino e sete do sexo masculino, com quatro alunos repetentes do quinto ano. A média de idade dos alunos era 10.8. A nível cognitivo era uma turma heterogénea, com comportamento considerado minimamente satisfatório e aproveitamento pouco satisfatório, possuindo alunos com nível socioeconómico médio baixo.

Com o presente trabalho pretendeu-se fundamentar teoricamente e dar a conhecer a importância das estratégias de ensino-aprendizagem como: Situação problema, V de Gowin, trabalho de grupo, mapa de conceitos e visitas de estudo, na promoção da literacia científica e na aprendizagem dos alunos.

Concluiu-se que as estratégias aplicadas foram efetivamente fundamentais para a melhoria dos resultados dos alunos, contribuindo para o aumento da motivação/interesse pela escola. A escolha das estratégias utilizadas teve por base o contexto socioeconómico dos mesmos, tentando ir sempre ao encontro dos seus interesses, havendo a preocupação dos conteúdos serem úteis, para a formação pessoal dos alunos e para a transmissão de conhecimentos para a comunidade envolvente, nomeadamente para os pais.

Palavras - chave: Ciência; aprendizagem; situação problema; V de Gowin; trabalho de grupo; mapas de conceitos; visitas de estudo.

Abstract

The present dissertation objective, is to obtain the master degree in Biology-Geology Teaching, for the 3rd cycle of the Portuguese Basic and Secondary school levels. It has as its base, the strategies used in the teaching of the modules: Plant diversity – morphology of flowered plants and some aspects of the morphology of flowerless plants, these modules made part of the 5th grade year in the Ginete basic and integrated School located in St. Michel's, one of the islands of the Azores, an autonomous Portuguese archipelago. The class was constituted by twenty one students, being fourteen of the female gender and seven males, having four students who were repeating the fifth year. The mean age was 10.8. At the cognitive level the class was homogenous, with behavior considered minimal acceptable with less acceptable at achievement level. At the social-economic level the students were considered being at the low middle-class.

With the work here described the author wanted to theoretically substantiate and demonstrate the importance of some teaching strategies like: Problematic questioning, Gowin's V, work group, concept maps and field trips, in promoting scientific literacy and learning in students

The author determined that the applied strategies were fundamental for the success of the students, contributing for an increased interest/motivation for learning.

The used strategies were chosen having in mind the socio-economic context of the students, always trying to meet their interests, making the content useful for the students and for surrounding community, especially for the parents.

Keywords: Science; learning; Problematic questioning; Gowin's V; work group; concept maps; field trips

Índice

Agradecimentos.....	V
Resumo.....	VI
Abstract.....	VII
Índice.....	VIII
Índice de figuras	X
Índice de acrónimos e abreviaturas.....	XI
CAPÍTULO I-CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Justificação do estudo.....	2
1.3. Caraterização do meio e da escola.....	3
1.4. Caraterização da turma	5
1.5. Objetivos do estudo	5
1.6. Organização do estudo.....	6
CAPÍTULO II – ESTADO DE ARTE.....	9
2.1. Os objetivos das Ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico.....	9
2.2. Os objetivos das Ciências no Currículo Regional da Educação Básica	12
2.3. A literacia científica como meta na educação em Ciências	17
2.4. O ensino das Ciências e a perspetiva CTSA.....	19
2.5. A importância do professor no processo de ensino-aprendizagem.....	21
2.6. Estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.....	24
2.6.1. Situação problema.....	24
2.6.2. V de Gowin.....	26
2.6.3 Trabalho de grupo.....	29
2.6.4. Mapa de conceitos.....	30
2.6.5. Visitas de estudo.....	32
2.6.6. Avaliação das aprendizagens.....	36
2.7. Fundamentação do conteúdo lecionado.....	38
2.7.1. Constituição de uma planta com flor.....	38
2.7.2. Constituição de uma raiz.....	39
2.7.3. Constituição de um caule	40
2.7.4. Constituição de uma folha.....	41
2.7.5. Constituição de uma flor	42
2.7.6. Alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor.....	43
2.7.7. Agricultura Biológica.....	44
2.7.8. Paisagem protegida.....	46
2.7.8.1 Paisagem protegida das Sete Cidades.....	47
CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO/REFLEXÃO DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS.....	51
3.1. Apresentação/Reflexão sobre as estratégias adotadas na prática pedagógica.....	51

3.1.1. Situação problema.....	51
3.1.2. V de Gowin.....	54
3.1.3. V de Gowin/trabalho de grupo.....	58
3.1.4. Mapa de conceitos.....	59
3.1.5. Visita de estudo.....	61
3.1.6. Avaliação das atividades.....	66
CAPÍTULO IV – CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
Anexos.....	77

Índice de figuras

Figura 1: Escola Básica Integrada de Ginetes.....	3
Figura-2: -Esquema organizador dos quatro temas (in Ministério da Educação, 2001, p.134).....	12
Figura 3: Representação transcurrenular (in Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores, 2011, p.7).....	14
Figura 4: Diagrama em “V” de Gowin (Adaptado de Novak & Gowin, 2002).....	28
Figura 5: Mapa de conceitos (Sansão <i>et al.</i> , 2002, p.10).....	30
Figura 6: Constituição de uma planta com flor (in Peralta <i>et al.</i> , 2010 p.8).....	39
Figura 7: Constituição de uma raiz subterrânea aprumada (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.81).....	40
Figura 8: Formas das raízes (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.82).....	40
Figura 9: Constituição de um caule aéreo (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.84).....	41
Figura 10: Tipos de caules subterrâneos (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.84).....	41
Figura 11: Constituição de uma folha completa (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.86).....	42
Figura 12: Constituição de uma flor completa (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.88).....	42
Figura 13: Constituição de um feto (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.90).....	43
Figura 14: Constituição de um musgo (in Peneda <i>et al.</i> , 2010 p.93).....	44
Figura 15: Paisagem protegida das Sete Cidades	47
Figura 16: Situação problema para iniciar o conteúdo.....	52
Figura 17: Cartolina com as questões da situação problema.....	54
Figura 18: V de Gowin apenas com a questão central	55
Figura 19: V de Gowin completo após os resultados da experiência.....	57
Figura 20: V de Gowin com desenho experimental pré-preenchido.....	58
Figura 21: Ficha de auto e hetero avaliação.....	59
Figura 22: Ficha com mapa de conceitos.....	60
Figura 23: Campo experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.....	63
Figura 24: Explicação dada pela engenheira e uma das plantas aromáticas/medicinais (alecrim).....	63
Figura 25: Árvore de fruta (anona) e chá variedade India.....	64
Figura 26: Alunos a classificarem as folhas recolhidas para as incluírem no herbário.....	65
Figura 27: Alunos a elaborarem o cartaz.....	66

Lista de acrónimos e abreviaturas

AAAS (American Association for the Advancement of Science)

CREB (Currículo Regional da Educação Básica)

CRUP (Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas)

CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)

DRR (Decreto Regulamentar Regional)

EDS (Educação para o desenvolvimento sustentável)

IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza)

ONU (Organização das Nações Unidas)

RCEB (Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores)

RCEBRAA (Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores)

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

CAPÍTULO I-CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1. Introdução

A escola perpetua a cultura dominante na sociedade, sendo uma guardiã dos saberes de referência nos vários campos do conhecimento e é, também, um meio de socialização, onde diferentes grupos sociais e culturais entram em contacto (Matsura, 2000).

Quando se procura no dicionário a definição de professor, encontra-se o seguinte “professor ou docente é uma pessoa que ensina uma ciência, arte, técnica ou outro conhecimento. Para o exercício dessa profissão, requer-se qualificações académicas e pedagógicas, para que consiga transmitir/ensinar a matéria de estudo da melhor forma possível ao aluno”. É uma das profissões mais antigas. Já Platão, na sua obra “*A República*”, alertava para a importância do papel do professor na formação do cidadão (Pinto, 2013).

Reconhecendo que o professor, enquanto profissional, constrói a sua realidade e gere autonomamente o seu espaço de ação, há que ter consciência de que ele é a chave última da mudança educativa e do aperfeiçoamento da escola. O professor é o responsável por sistematizar o conhecimento, sempre com a preocupação da adaptação ao nível etário dos seus alunos e ao contexto escolar em que se encontra (Galvão *et al.*, 2004). Os professores não se limitam a transmitir o currículo: eles interpretam-no e desenvolvem-no. Como salientam Santos & Ponte (2002), a mudança em educação vai depender do sentimento que esta provoca nos professores, daquilo que dela fizeram e do modo como a conseguem construir ativamente. Para o sucesso do processo de mudança é vital envolver os professores.

Porque um dos propósitos mais importantes da prática educativa e da investigação em educação é a melhoria da aprendizagem, que tem por detrás o mistério do ensino, então, compreendê-lo e desmascarar os mistérios da sua prática, constitui um formidável desafio para melhorar a sua qualidade (Hargreaves, 1998). É com base neste princípio que se desenvolveu a presente investigação.

A promoção da literacia científica, ao envolver um conjunto variado de competências, capacidades, atitudes e valores, centra-se em aprendizagens que se desenvolvem e progridem ao longo da vida, surgindo como a grande finalidade da educação em ciências (Aguieiras, 2011).

Assim sendo, o presente trabalho consiste numa reflexão pessoal e crítica, no sentido de compreender quais as implicações das estratégias desenvolvidas no conteúdo: Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor, de forma a promover o ensino das ciências e a literacia científica. Das estratégias aplicadas ao longo do conteúdo, optamos por incidir sobre as seguintes: Situações problema, V de Gowin, trabalho de grupo, mapa de conceitos e visita de estudo.

1.2. Justificação do estudo

Toda a investigação tem como ponto de partida uma situação problemática, que provoca uma situação incomodativa, que exige uma explicação ou pelo menos uma melhor compreensão do fenómeno observado. Assim sendo, a questão central norteadora de todo o trabalho foi “Qual a importância das estratégias de ensino-aprendizagem como: Situações problema, V de Gowin, trabalho de grupo, mapas de conceitos e visitas de estudo, na promoção da literacia científica e na aprendizagem dos alunos?”

Pretende-se fundamentar teoricamente e fazer uma abordagem reflexiva, sobre as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas na prática referente ao conteúdo: “Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor”.

Este trabalho por um lado apresenta-se como um documento de partilha/reflexão de experiências de sala de aula que poderá ser usado por outros profissionais para avaliar a eficácia das estratégias aqui descritas e como forma de inspiração para novas formas de lecionar os conteúdos do currículo. Por outro lado, as próprias estratégias de ensino-aprendizagem aqui descritas (situação problema, o V de Gowin, trabalho de grupo, mapas de conceitos e as visitas de estudo) de natureza construtivista, permitem ao aluno edificar novos conhecimentos a partir das experiências vivenciadas no seu meio envolvente, família, escola e sociedade em geral. Estas servem igualmente para referenciar a importância do ensino das Ciências para o desenvolvimento pessoal e social dos alunos.

O ensino das ciências no seio escolar constitui um meio excelente para o desenvolvimento de novas aprendizagens, através das quais os alunos se tornam mais confiantes e aumentam o seu próprio potencial, entre outros benefícios futuros. Pretendeu-se identificar eventuais aspetos menos positivos praticados pelos docentes, provocados muitas vezes por situações viciadas pelas rotinas diárias na sala de aula e pelo sedentarismo profissional. Por outro lado pretende-se aperfeiçoar outros aspetos que possam contribuir para uma educação ainda mais eficaz dos valores da Biologia

e da Geologia mais adequados ao sistema de vida atual. As decisões que foram tomadas e que levaram a que tenha escolhido determinadas atividades, tiveram sempre em consideração o contexto onde a escola estava inserida, as características dos alunos e o meio sociocultural dos mesmos.

A ciência e a tecnologia possuem, de uma forma inegável, uma importância enorme nas sociedades modernas. Nesta perspetiva, as escolas assumem um papel central na literacia científica dos alunos e na estimulação do gosto pela ciência (Bettencourt *et al.*, 2011).

De acordo com Dourado & Leite (2008), a literacia científica deve facultar competências aos alunos, que lhes permitam serem cidadãos ativos, capazes de observar, analisar, compreender e explicar corretamente os fenómenos físicos, servindo-se, para isso, de conceitos e procedimentos científicos, mas também de capacidades de pensamento crítico, guiando-se por valores na tomada de decisões no dia-a-dia, ao interagir com os outros e com o meio ambiente.

1.3. Caracterização do meio e da escola

A Escola Básica Integrada de Ginetes (figura 1) onde decorreu o processo de ensino-aprendizagem é uma construção moderna que foi inaugurada no dia 15 de setembro de 2003.



Figura 1: Escola Básica Integrada de Ginetes

A Escola Básica Integrada de Ginetes está situada na costa sul, a 22 Km de Ponta Delgada, na ilha de S. Miguel no arquipélago dos Açores, num meio rural com uma ligação forte ao meio urbano. Desta unidade orgânica fazem parte seis núcleos de escolas que se situam em cinco freguesias diferentes, nomeadamente Sete Cidades, Mosteiros, Ginetes, Candelária e Feteiras. O nível socioeconómico da população caracteriza-se por alguma heterogeneidade, embora predomine um nível que se pode considerar médio-baixo.

A freguesia de Ginetes, onde se situa a escola, tem uma área de 12,07 Km² e uma população de 1267 habitantes (Censos, 2001). Na freguesia estão situadas as escolas EB1/JI Dr. Carlos Bettencourt de Leça, EB 2, 3 de Ginetes e a escola EB1/JI Dr. Carlos Pavão de Medeiros, no lugar da Várzea.

As atividades económicas relevantes na freguesia são a lavoura, a agricultura e a prestação de serviços. As principais atividades culturais são as irmandades do Divino Espírito Santo, a Banda Filarmónica Minerva, o grupo de jovens Seara do Trigo e o escutismo.

A nível de espaços a Escola Básica 2,3 de Ginetes é constituída por oito salas de aula normal (as salas de Matemática situam-se no rés do chão), uma sala de seminário, duas salas de música, três salas de Educação Visual/Educação Tecnológica, dois laboratórios de física/química, dois laboratórios de ciências (um situado no rés do chão e outro no primeiro piso), um gabinete médico, um gabinete onde trabalha uma psicóloga, uma papelaria, um gabinete de economato, uma sala destinada à informática e uma sala de estudo.

Para além destes espaços destacam-se ainda: seis salas de trabalho, duas salas destinadas aos professores, sete átrios, uma biblioteca/mediateca, um pavilhão, um anfiteatro, uma reprografia, um ginásio com dez balneários, três campos de jogos, quatro instalações sanitárias para docentes, dezassete para alunos sendo três para portadores de deficiência. Existe ainda um refeitório, um bar com espaço de convívio à comunidade educativa e um elevador utilizado pelos portadores com incapacidade motora e para o transporte de material.

Quanto à direção e serviços administrativos, existe uma secretaria, um arquivo, um gabinete de chefe dos serviços administrativos, uma casa forte, um gabinete de diretores onde está todo o Conselho Executivo, uma sala de reuniões e um espaço de atendimento aos pais.

Quanto aos recursos humanos, a escola dispõe de um corpo docente constituído por 60 professores, distribuídos pelo 2º e 3º ciclo. Relativamente ao pessoal não docente, existem 23 funcionários.

De acordo com os dados facultados pelos diretores de turma/docentes titulares, verifica-se que a maioria dos encarregados de educação dos alunos da escola tem uma média de idade compreendida entre os trinta e um e os quarenta anos.

Relativamente às habilitações académicas, verifica-se que cerca de 52% dos encarregados de educação completaram o 2º ciclo, sendo que cerca de 25% concluiu apenas o 1º ciclo e cerca de 16% completou o 3º ciclo. Apenas cerca de 0,4% tem licenciatura.

1.4. Caraterização da turma

A turma onde se realizou o estudo era constituída por 21 alunos, provenientes das freguesias de Ginetes, Candelária, Feteiras e Sete Cidades. Dos 21 alunos, 14 eram do sexo feminino e 7 do sexo masculino. Existiam 4 alunos na turma repetentes do 5º ano. As idades dos alunos variavam entre os 10 e os 12 anos, sendo a média de idades 10,8 anos.

A nível cognitivo era uma turma heterogénea, havendo alunos que se destacam pela positiva e outros que necessitavam de mais apoio, visto apresentarem alguns interesses divergentes dos escolares, nomeadamente os alunos repetentes. A nível comportamental, de um modo geral a turma era considerada minimamente satisfatória, havendo alguns que se distraíam com facilidade, e outros que mostravam pouco interesse pelas atividades escolares. O aproveitamento da turma era considerado pouco satisfatório.

Relativamente ao nível socioeconómico e cultural, a turma possui maioritariamente alunos de nível médio-baixo (em que os pais frequentaram apenas o 1º e 2º ciclo).

1.5. Objetivos do estudo

O estudo foi desenvolvido na leção do conteúdo “Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor” numa turma do 5º ano na disciplina de Ciências da Natureza, e teve como objetivos:

- Fundamentar teoricamente as principais estratégias (situação problema, V de Gowin, trabalho de grupo, mapa de conceitos e visita de estudo) utilizadas ao longo da leção do conteúdo;
- Motivar os alunos para a aprendizagem das Ciências;
- Refletir sobre a importância de uma educação em Ciências segundo a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA);
- Aprofundar conhecimentos sobre o conteúdo lecionado;
- Contribuir para a participação ativa e responsável dos alunos para que estes exerçam o seu papel de cidadãos na sociedade;

- Planificar unidades de ensino-aprendizagem de acordo com as orientações para o ensino das Ciências;
- Refletir sobre a prática pedagógica, ressaltando os seus aspetos positivos e negativos;
- Partilhar estratégias de ensino-aprendizagem;
- Melhorar a literacia científica dos alunos.

1.6. Organização do estudo

O presente trabalho encontra-se organizado em quatro capítulos:

Capítulo I – Contextualização e apresentação do estudo

Neste capítulo é feita a introdução do trabalho (1.1), justificação do estudo (1.2), caracterização do meio e da escola (1.3), caracterização da turma (1.4), os objetivos do estudo (1.5) e, por fim, a organização do estudo (1.6).

Capítulo II – Estado de Arte

No capítulo II apresenta-se uma abordagem aos objetivos das Ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico (2.1), os objetivos das Ciências no Currículo Regional da Educação Básica (2.2), a literacia científica como meta na educação em Ciências (2.3), o ensino das Ciências e a perspetiva CTSA (2.4), a importância do professor no processo de ensino-aprendizagem (2.5), as estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem (2.6). É feita a descrição das estratégias de ensino aprendizagem como a situação problema (2.6.1), o V de Gowin (2.6.2), o trabalho de grupo (2.6.3), os mapas de conceitos (2.6.4), as visitas de estudo (2.6.5) e a avaliação das aprendizagens (2.6.6). Ainda neste capítulo é feita a fundamentação do conteúdo lecionado (2.7), nomeadamente a constituição de uma planta com flor (2.7.1), constituição de uma raiz (2.7.2), constituição de um caule (2.7.3), constituição de uma folha (2.7.4), constituição de uma flor (2.7.5), alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor (2.7.6), agricultura biológica (2.7.7), paisagem protegida (2.7.8) e paisagem protegida das Sete Cidades (2.7.8.1).

Capítulo III – Apresentação/Reflexão das Estratégias Adotadas.

No capítulo III é feita uma apresentação/reflexão das estratégias adotadas na prática pedagógica (3.1), sendo estas a situação problema (3.1.1), o V de Gowin (3.1.2), o V de Gowin/trabalho de grupo (3.1.3), o mapa de conceitos (3.1.4), as visitas de estudo (3.1.5) e a avaliação das atividades (3.1.6).

Capítulo IV – Conclusões.

No capítulo IV são apresentadas as conclusões, tendo como referência os objetivos inicialmente propostos.

Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas que fundamentam a realização do presente trabalho, a que se seguem os anexos.

CAPÍTULO II – Estado de Arte

Este capítulo encontra-se dividido em três partes distintas. Na primeira parte é feita a revisão da literatura referente ao ensino das ciências, uma segunda parte referente às estratégias e utilizadas no processo de ensino-aprendizagem aplicadas durante a prática educativa e uma última parte onde é feita a fundamentação do conteúdo lecionado.

2.1. Os objetivos das Ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico

Um dos objetivos do Ensino das Ciências é compreender a Ciência e a Tecnologia, assim como as relações existentes entre ambas e as suas implicações na Sociedade. Também é importante entender que os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objetos de estudo da Ciência e da Tecnologia, formando assim cidadãos intervenientes, críticos e responsáveis na Sociedade que integram (Alves, 2008).

O Currículo Nacional para o Ensino Básico (Competências Básicas) da autoria do Ministério da Educação de 2001, expõe algumas orientações, competências e objetivos que deverão ser considerados pelas escolas.

Relativamente às disciplinas de Ciências Físicas e Naturais está clara a ideia de que há necessidade de uma flexibilidade e constante aprendizagem por parte dos indivíduos nas sociedades modernas, fruto das constantes mudanças científicas e tecnológicas, a que estas sociedades estão sujeitas.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico, o conhecimento científico não se adquire simplesmente pela vivência de situações quotidianas pelos alunos. Há necessidade de uma intervenção planeada do professor, a quem cabe a responsabilidade de sistematizar o conhecimento, de acordo com o nível etário dos alunos e dos contextos escolares.

O mesmo documento defende o ensino da Ciência como fundamental, sendo a educação básica uma preparação inicial para futuras aprendizagens, visando proporcionar aos alunos a possibilidade de:

- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência;

- Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;
- Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.

O documento também refere que ao longo da escolaridade básica, ao estudarem ciências, é importante que os alunos procurem explicações fiáveis sobre o mundo e eles próprios. Para isso será necessário:

- Analisar, interpretar e avaliar a evidência recolhida quer diretamente, quer a partir de fontes;
- Conhecer relatos de como ideias importantes se divulgaram e foram aceites e desenvolvidas, ou foram rejeitadas e substituídas;
- Reconhecer que o conhecimento científico está em evolução permanente, sendo um conhecimento inacabado;
- Aprender a construir argumentos persuasivos a partir de evidências;
- Discutir sobre um conjunto de questões pertinentes envolvendo aplicações da Ciência e das ideias científicas a problemas importantes para a vida na Terra;
- Planear e realizar trabalhos ou projetos que exijam a participação de áreas científicas diversas, tradicionalmente mantidas isoladas.

No que diz respeito ao ensino das ciências em particular, são aconselhadas competências específicas em diferentes domínios, como o do conhecimento (substantivo, processual ou metodológico e epistemológico), do raciocínio, da comunicação e das atitudes, exigindo o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de acordo com os seus interesses pessoais (Ministério da Educação, 2001).

Relativamente ao conhecimento substantivo, sugere-se a análise e discussão de evidências, situações problemáticas, que permitam ao aluno adquirir conhecimento científico apropriado, de modo a interpretar e compreender leis e modelos científicos, reconhecendo as limitações da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas, pessoais, sociais e ambientais (Ministério da Educação, 2001).

No que concerne ao conhecimento processual ou metodológico deve ser vivenciado através da realização de pesquisa bibliográfica, observações, execução de experiências, individualmente ou

em grupo, avaliação de resultados obtidos, planejamento e realização de investigações, elaboração e interpretação de gráficos utilizando dados estatísticos (Ministério da Educação, 2001).

Já no conhecimento epistemológico, propõe-se a análise e debate de relatos de descobertas científicas, nos quais se evidenciem êxitos e fracassos, persistência e formas de trabalho de diferentes cientistas, influências da sociedade sobre a ciência, possibilitando ao aluno confrontar, por um lado, as explicações científicas com as do senso comum e, por outro, a ciência, a arte e a religião (Ministério da Educação, 2001).

Quanto à competência de raciocínio sugerem-se, sempre que possível, situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planejamento de investigações, previsão e avaliação de resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização e dedução. Tais situações devem promover o pensamento de uma forma criativa e crítica, relacionando evidências e explicações, confrontando diferentes perspectivas de interpretação científica, construindo e/ou analisando situações alternativas que exijam a proposta e a utilização de estratégias cognitivas diversificadas (Ministério da Educação, 2001).

Na competência de comunicação, propõem-se experiências educativas que incluam o uso da linguagem científica, mediante a interpretação de fontes de informação diversas, com distinção entre o essencial e o acessório, a utilização de modos diferentes de representar essa informação, a vivência de situações de debate que permitam o desenvolvimento das capacidades de exposição de ideias, defesa e argumentação, o poder de análise e de síntese e a produção de textos escritos e/ou orais, onde se evidencie a estrutura lógica do texto em função da abordagem do assunto. Sugere-se que estas experiências educativas contemplem também a cooperação na partilha de informação, a apresentação dos resultados de pesquisa, utilizando, para o efeito, meios diversos, incluindo as novas tecnologias de informação e comunicação (Ministério da Educação, 2001).

Por último, quanto à competência das atitudes apela-se para a implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva atitudes inerentes ao trabalho em Ciência, como sejam a curiosidade, a perseverança e a seriedade no trabalho, respeitando e questionando os resultados obtidos, a reflexão crítica sobre o trabalho efetuado, a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza, a reformulação do seu trabalho, o desenvolvimento do sentido estético, de modo a apreciar a beleza dos objetos e dos fenómenos físico-naturais, respeitando a ética e a sensibilidade

para trabalhar em Ciência, avaliando o seu impacto na sociedade e no ambiente (Ministério da Educação, 2001).

Para o desenvolvimento das competências definidas propõe-se a organização do ensino das ciências nos três ciclos do ensino básico em torno de quatro temas organizadores, como o presente na figura seguinte:

- Terra no espaço
- Terra em transformação
- Sustentabilidade na Terra
- Viver melhor na Terra.

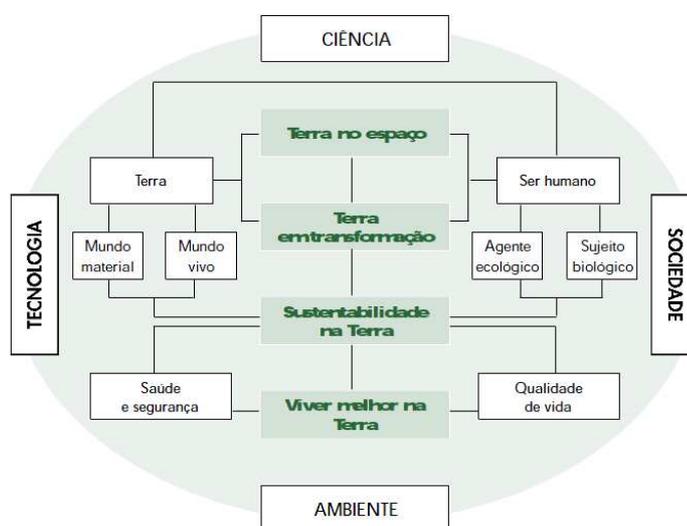


Figura 2: Esquema organizador dos quatro temas (*in* Ministério da Educação, 2001, p. 134)

2.2. Os objetivos das Ciências no Currículo Regional da Educação Básica

O Decreto Legislativo Regional nº. 21/2010/A, de 24 de junho, ao estabelecer os princípios orientadores da organização e da gestão curricular da educação básica, veio definir o currículo regional como o conjunto de competências a desenvolver pelos alunos que frequentam o sistema educativo regional ao longo da educação básica, o desenho curricular, as orientações metodológicas, os contributos das diferentes áreas curriculares para a abordagem da açorianidade e as orientações para a avaliação das competências e aprendizagens dos alunos.

Cumpra agora desenvolver o conceito de Currículo Regional da Educação Básica (CREB), determinando as competências-chave que se consideram estruturantes para a formação integral e integrada dos alunos, num contexto de açorianidade e de cidadania global, e, bem assim, estabelecer o referencial curricular como um projeto dinâmico e flexível que contempla o que se considera essencial em termos de competências, temas transversais, orientações metodológicas e

avaliação, incentivando a autonomia curricular das escolas na sua adequação aos contextos locais. (Decreto Regulamentar Regional (DRR) n.º 17/2011/A).

O desenvolvimento das competências-chave concretiza-se no trabalho articulado à volta do conceito nuclear de educação para o desenvolvimento sustentável (EDS), conhecido como imprescindível à promoção de uma cidadania democrática, no contexto da açorianidade. A opção por este tema transversal justifica-se pela necessidade urgente dos sistemas educativos contribuírem decisivamente para a consecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, definidos por várias organizações internacionais, com destaque para a Organização das Nações Unidas (ONU), no âmbito da década das Nações Unidas para a EDS.

Nesta abordagem de EDS importa promover o progressivo domínio de competências necessárias à compreensão de que as ações humanas individuais e locais contribuem de forma decisiva e complexa para as mudanças globais, não se podendo, portanto, considerar isoladamente cada uma destas vertentes.

Em regiões insulares, as questões do desenvolvimento sustentável assumem uma especificidade que exige respostas curriculares sensíveis à identidade regional. No caso particular dos Açores, a identidade arquipelágica exprime-se através do fenómeno da açorianidade, conceito criado por Vitorino Nemésio por referência ao modo de ser do açoriano e à sua relação com o mundo, marcada pela geografia e pela história (D.R.R. nº 17/2011/A de 2 de agosto).

Assim sendo, o CREB representa essa realidade ao nível do sistema educativo dos Açores, constituindo-se como um instrumento que visa garantir a sua valorização. Numa lógica de formação integral do aluno, através do desenvolvimento de competências-chave, esta valorização promove-se, quer através da abordagem de conteúdos relativos a fenómenos que se manifestam nos Açores de forma peculiar, quer através do aproveitamento de recursos locais, sem prejuízo do cumprimento do currículo nacional.

O CREB organiza -se a partir das seguintes competências-chave:

- a) Competência em línguas;
- b) Competência matemática;
- c) Competência científica e tecnológica;
- d) Competência cultural e artística;
- e) Competência digital;
- f) Competência física – motora;

- g) Competência de autonomia e gestão da aprendizagem;
- h) Competência social e de cidadania.

A figura seguinte pretende mostrar uma representação conceptual da estrutura do referencial, em que as oito competências chave e os temas transversais de EDS e açorianidade, configuram as traves mestras que organizam e sustentam o edifício curricular no seu todo, tendo por referência o currículo nacional e a matriz curricular dos Açores.



Figura 3: Representação transcurricular (*in* Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores, 2011, p. 7)

A competência científica e tecnológica é a capacidade de mobilizar conhecimentos, processos e ferramentas para explicar o mundo físico e social, a fim de colocar questões e de lhes dar respostas fundamentadas. A competência em ciências e tecnologia implica a compreensão das mudanças causadas pela atividade humana e a responsabilização de cada indivíduo no exercício da cidadania. No que se refere especificamente à vertente tecnológica, esta competência implica, ainda, a capacidade de aplicar criticamente esses conhecimentos e metodologias para dar resposta às necessidades e aspirações da sociedade contemporânea (Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores (RCEBAA), 2011).

A operacionalização do CREB no 1.º, 2.º e 3.º ciclo é feita nas diferentes áreas curriculares. A área curricular de Ciências Físicas e Naturais é por natureza integradora, permitindo quer o desenvolvimento de competências gerais muito diversificadas quer a literacia científica,

considerada como um pré-requisito para uma cidadania responsável que permite às pessoas agir e pensar cientificamente (Solomon, 1993).

A aprendizagem das Ciências deverá ser feita numa perspetiva interdisciplinar e integrada que valorize contextos de vida dos alunos e que os dote de competências que lhes permitam intervir na resolução de problemas reais a diversos níveis: comunidades locais, regionais, nacionais e globais. Neste contexto, compreende-se que a cultura científica dos alunos seja cada vez mais necessária na sua formação, na medida em que promove o desenvolvimento de estratégias cognitivas e atitudes, designadamente, o espírito crítico, o pensamento lógico, a resolução de problemas e a intervenção social responsável (Fontes e Silva, 2004).

Com este objetivo, devem estimular-se práticas educativas que, valorizando contextos e problemas reais, contribuam para que os alunos se tornem cidadãos capazes de, informada e responsabilmente, desempenharem os papéis que lhes cabem na sociedade, de forma informada e responsável.

No ensino das Ciências Físicas e Naturais pretende-se que «os alunos tomem consciência da importância de atuar ao nível do sistema Terra, de forma a não provocar desequilíbrios, contribuindo para uma gestão regrada dos recursos existentes» (ME/DEB, 2001a, p. 9). Assim, esta área reveste-se de elevada pertinência neste referencial, devendo despertar nos alunos a curiosidade sobre o ambiente natural que os rodeia, nomeadamente na sua condição insular, permitindo-lhes adquirir conceitos e ideias relevantes da Ciência, ao mesmo tempo que os leva a questionar os comportamentos/atitudes do homem na ação responsável sobre o ambiente, na perspetiva apresentada nos temas transversais da EDS e da açorianidade (RCEBRAA, 2011).

Esta área curricular vai ao encontro dos domínios definidos como imprescindíveis no processo de construção pessoal e social do aluno da educação básica. Através das inúmeras atividades que se desenvolvem no âmbito desta área curricular, como, por exemplo, a realização de saídas de campo para observação do meio envolvente, a resolução de problemas com posterior comunicação à turma das soluções encontradas, a realização de atividades laboratoriais e experimentais, a realização de debates sobre temas atuais e ou polémicos (preservação do ambiente, manutenção do equilíbrio humano, gestão dos recursos, etc.) e a construção de percursos investigativos problematizadores e reflexivos, o aluno desenvolve de modo integrado as competências-chave definidas neste currículo regional (RCEBRAA, 2011).

De acordo com o Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2011/A, que estabelece o conjunto de competências-chave e aprova o Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores (RCEBRAA), (pp. 78 e 79), a competência científica e tecnológica pode ter os seguintes contributos:

- “- Com base em vivências do quotidiano ou na simulação de situações problema, promover a exploração conceptual e processual de aspetos físicos, químicos, biológicos e geológicos para favorecer a compreensão da realidade e a ação responsável sobre ela;
- Mobilizar conhecimentos, processos e ferramentas de âmbito científico e tecnológico com vista à explicação de fenómenos físicos, químicos, biológicos e geológicos;
- Reconhecer o contributo da ciência e da tecnologia para a compreensão da diversidade e das transformações que ocorrem na Terra;
- Reconhecer o papel da ciência e da tecnologia na transformação e utilização dos recursos existentes na Terra;
- Compreender a importância do conhecimento científico e tecnológico na compreensão de situações que contribuem para a sustentabilidade da vida na Terra;
- Compreender como a ciência e a tecnologia contribuem para a melhoria da qualidade de vida”.

A abordagem aos temas transversais numa perspetiva de EDS e valorização da açorianidade, no RCEBRAA pp. 85-89) sugerem as seguintes atividades:

- “- Observação e identificação das plantas e dos animais existentes no ambiente próximo. Identificação dos cuidados a ter com essas plantas e animais a partir do diálogo, troca de ideias e pesquisa;
- Observação, classificação e comparação das plantas e dos animais do ambiente próximo, segundo alguns critérios;
- Observação e identificação dos principais produtos agrícolas cultivados na Região;
- Consulta de dados dos serviços florestais do seu concelho para fazer o levantamento das principais espécies florestais da Região;
- Identificação dos produtos derivados da floresta da Região, através da realização de trabalhos de pesquisa;
- Realização de visitas de estudo ao meio local próximo para recolha de amostras de diferentes tipos de solo e rochas existentes e identificação das suas características (cor, textura, cheiro, permeabilidade, dureza), bem como para procura do que se encontra no solo (animais, pedras, restos de seres vivos);
- Realização de trabalhos de pesquisa sobre animais em perigo de extinção/áreas protegidas nos Açores como forma de sensibilização para a importância da preservação do habitat dos animais da Região;

- Realização de uma saída de campo para observar e caracterizar elementos da paisagem geológica dos Açores, bem como recolher materiais para posterior identificação;
 - Realização de um trabalho de pesquisa sobre as áreas protegidas da sua ilha;
- Realização de trabalhos de pesquisa sobre a utilização de produtos químicos como os fertilizantes e os pesticidas, avaliando os riscos e benefícios envolvidos e o seu impacto nos solos e na água (eutrofização das lagoas) ”.

2.3. A literacia científica como meta na educação em Ciências

Promover uma educação básica em Ciências para todos à escala mundial sempre foi uma das metas da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), desde a sua criação em 1945 (UNESCO, 2006). Contudo, esta preocupação ganhou novo relevo no mundo atual onde os progressos científicos e tecnológicos condicionam cada vez mais a vida dos cidadãos (UNESCO, 2008).

O conceito de literacia diz respeito tanto à capacidade de ler e escrever como ao conhecimento, à aprendizagem e à educação (Carvalho, 2009).

O termo literacia científica (*scientific literacy*) surgiu na década de 50, nos Estados Unidos da América, num contexto social de apoio à ciência e à educação em ciências, muito embora o conceito não fosse muito claro. Desde os anos 80 até à atualidade, surge a necessidade de desenvolver a literacia científica, associada ao reconhecimento da importância da ciência e tecnologia como sendo essencial para o progresso económico das sociedades ocidentais (Carvalho, 2009). No início do novo milénio, o ensino para a compreensão da natureza da ciência e a sua relação com a sociedade e cultura, emergem em paralelo com a literacia científica, como ideias fundamentais (Galvão *et al.*, 2006).

A noção de literacia científica expressa a importância do conhecimento, da formação e das atitudes para todos, e não apenas para uma elite, como por exemplo professores universitários ou professores e investigadores ligados ao desenvolvimento de currículos (Hodson, 2008). O conceito de literacia científica surge da necessidade dos cidadãos poderem compreender e apoiar projetos de ciência e tecnologia. Estas competências devem ser desenvolvidas no âmbito da educação em ciências e dirigidas a crianças nas escolas e a adultos (Carvalho, 2009). Assim, é necessário uma compreensão dos conceitos e explicações científicas, bem como o entendimento das limitações da ciência no mundo, alicerçado numa atitude crítica e reflexiva da ciência (Pinto-Ferreira *et al.*, 2006).

A promoção da literacia científica é fundamental na aprendizagem dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia e no desenvolvimento cognitivo, social, político e ético dos cidadãos (Hodson, 2008). Em populações com elevados níveis de literacia científica existe um benefício que se manifesta “ (...) na economia nacional, no próprio desenvolvimento da ciência, nas políticas de ciência e nas práticas democráticas. Ao nível individual, manifestam-se na capacidade de tomadas de decisão no âmbito dos estilos de vida, na empregabilidade, nos aspetos intelectual e estético, e na ética” (Carvalho, 2009, p.13).

De acordo com Staver (2007), a educação em Ciência visa três grandes finalidades: a primeira é preparar os alunos para estudar Ciência nos níveis de ensino mais elevados; a segunda é habilitá-los para entrar no mercado de trabalho, para desempenhar profissões e para se dedicarem à investigação científica; a última é prepará-los para serem cidadãos com maior literacia científica.

A importância da aprendizagem das Ciências tem tido um incremento significativo, como um conhecimento que é necessário e imprescindível para que os cidadãos possam participar ativamente na vida social (Altarugio *et al.*, 2010).

A literacia científica é um importante requisito para a tomada de decisões pensadas e para desempenhar uma ação social responsável (Évora, 2011). Se o cidadão for cientificamente literato irá tomar as suas decisões de forma consciente, conciliando o seu conhecimento com os valores que orientam as suas ações e decisões (Aikenhead, 2009).

Em Portugal, nos últimos anos, a promoção da literacia científica passou a ser a principal finalidade da Educação em Ciência (Reis, 2006).

A característica da Ciência é sobretudo a preocupação de “compreender”, de explicar racionalmente o mundo à nossa volta e a nós próprios e, dessa procura da compreensão, emergem as explicações científicas que, por seu turno, abrem novas possibilidades tecnológicas, como a recente evolução da Física e da Biologia nos demonstraram. A Ciência tornou-se assim o motor de toda a Tecnologia, de todo o progresso e desenvolvimento (Coutinho, 2014).

Atualmente, a Ciência é parte indissociável das outras componentes que caracterizam a cultura humana, tendo implicações na relação do Homem com a natureza, assim como na relação Homem-Homem (Cachapuz *et al.*, 2004).

Segundo Turner (2008), a literacia científica tem sido promovida no contexto escolar por duas vias. Uma tem enfatizado o desenvolvimento de uma compreensão da natureza da ciência e dos processos de construção da ciência, a outra tem-se focado na preparação dos alunos para intervirem como cidadãos democráticos em debates sobre riscos e benefícios que se colocam à sociedade pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Nesta última perspetiva, associada ao movimento CTSA, os currículos escolares enfatizam a tecnologia, as suas aplicações e a análise e discussão de temas tecnocientíficos controversos. Considera-se ainda importante a promoção da interdisciplinaridade como forma de criar relações entre diferentes conteúdos e assim mostrar que o conhecimento científico é dinâmico e não compartimentado (Giordan & Pellaud, 2001, citado por Lima, 2008).

2.4. O ensino das Ciências e a perspetiva CTSA

O ensino das ciências, numa perspetiva CTSA, tem vindo a tornar-se num dos campos de investigação pedagógica e didática mais relevantes dos últimos tempos, que tem proporcionado uma reflexão profunda e sistemática acerca dos métodos de ensino-aprendizagem, evidenciando claras mudanças no papel dos alunos e dos professores (Alves, 2011).

Segundo Fernandes (2011), o aluno, como cidadão em formação, deve reconhecer a utilidade do conhecimento científico e tecnológico, bem como as suas interações e implicações sociais e ambientais. Por outro lado, o professor, enquanto orientador dessa formação, deverá assumir uma posição capaz de definir estratégias pedagógicas e didáticas que promovam nos alunos a participação ativa na construção e na procura de informação, bem como o empenho na resolução de problemas sociais e ambientais, potenciando uma maior responsabilidade na tomada de decisões.

O mesmo autor considera a perspetiva CTSA uma proposta inovadora para o ensino das ciências, na medida em que dá ênfase à formação científica e tecnológica dos cidadãos de modo a prepará-los para intervir na sociedade de forma crítica e esclarecida, o que pode ser uma alternativa aliciante, para alunos e professores, em relação a abordagens mais tradicionais de ensino.

A educação em Ciências, com orientação CTSA, aposta na formação de indivíduos cientificamente literatos e hábeis na tomada de decisões e na resolução de problemas (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; Martins, 2011). Educar em Ciências sob a orientação CTSA é estimular os alunos, entre vários aspetos, para o desenvolvimento do pensamento crítico, isto é para a reflexão, formulação de juízos de valor, apresentação de soluções e tomada de decisões sobre acontecimentos e

problemas reais (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006). Segundo a Comissão Europeia (2007) uma educação científica ajuda a desenvolver o raciocínio científico e o pensamento crítico que, por sua vez, ajudarão os alunos a fazerem escolhas devidamente informadas.

No seguimento do exposto o ensino das Ciências, segundo um enfoque (CTSA), e de acordo com Martins (2002, p. 37) pretende preparar os alunos para:

“(…) resolver problemas, confrontar pontos de vista, analisar criticamente argumentos, discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, saber formular novas questões em torno de temas que fazem parte da vida quotidiana dos alunos.

A par disso, os alunos desenvolvem a sua compreensão sobre “a natureza da ciência e do papel que esta desempenha na sociedade” (Souza & Pedrosa, 2011, p. 25). Assim se anseia que um ensino das Ciências, segundo um enfoque CTSA, seja despoletado por contextos reais, atuais e próximos das vivências dos alunos. Deste modo ser-lhes-á concedida a oportunidade, em sala de aula, para que eles possam refletir e discutir sobre as inter-relações entre o conhecimento científico e o tecnológico na sociedade (Conrado & El- Hani, 2010).

Em suma, a pretensão do ensino das Ciências com abordagem CTSA, é minimizar a ação do professor enquanto transmissor de informação e fomentar a participação dos alunos no processo da construção dos seus próprios saberes e saber fazer. Isso implica que o professor reflita sobre as suas práticas educativas com a finalidade de diversificar e contextualizar estratégias que permitam dotar o aluno de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores enquanto cidadão crítico e responsável para a compreensão e resolução de problemas de preocupação social. Castro & Rojas (2011) afirmam que um enfoque CTSA contribui para a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, não só devido ao tipo de questões e conhecimentos que tem em consideração, como também pelos métodos de trabalho a que o professor recorre.

Por conseguinte, formar alunos com capacidades de reflexão e de discussão sobre assuntos relativos à Ciência, à Tecnologia e suas implicações sociais e ambientais, requer a aplicação de problemas de natureza científico-tecnológica em sala de aula. Para a sua resolução os alunos trabalham em colaboração: formulam hipóteses, investigam e selecionam informação, revêm os resultados obtidos, comunicam resultados, comparam resultados com os restantes colegas e formulam conclusões. Esta interação contribui para a construção de “conhecimento formal e experiência prática” (Castro & Rojas, 2011, p. 7) no sentido em que o aluno fica capacitado de tomar decisões fundamentadas e de mobilizar saberes em situações problemáticas quotidianas.

Para Fiolhais (s.d.), uma das iniciativas mais interessantes que atualmente visam implementar uma reforma educativa, na perspectiva da literacia científica, nos Estados Unidos da América, é o "Projeto 2061". O Projeto 2061, ano para o qual está previsto o regresso, com passagem perto da Terra, do cometa Halley, foi lançado em 1985, pela Associação Americana para o Avanço da Ciência (American Association for the Advancement of Science - AAAS). Este projeto defende que os alunos precisam desenvolver um conjunto de capacidades/competências para serem considerados cientificamente literatos. Para a AAAS, os alunos devem: estar acostumados com o mundo natural, no que respeita à sua unidade; estar conscientes de algumas interdependências que são relevantes entre Tecnologia, Matemática e Ciência; ter a capacidade de raciocinar cientificamente e compreender alguns conceitos principais e também alguns princípios da Ciência; saber que a Ciência e a Tecnologia são realizações humanas, estando conscientes das suas vantagens e limitações. Por último, devem ser capazes de utilizar o conhecimento científico que possuem ao nível pessoal e social ("Project2061," 1989 *in* Vieira, 2007).

A escola desempenha um papel primordial na promoção da literacia científica, de hábitos de reflexão e questionamento, proporcionando assim saberes indispensáveis a uma compreensão adequada ainda que de carácter geral. Alguns destes saberes são conteúdos, sejam eles conceitos ou princípios. A aprendizagem de conceitos científicos é fundamental para os alunos perceberem a ciência e a tecnologia, mas para isso a aprendizagem não pode ser demasiado especializada, deve ocorrer a partir de exemplos da vida quotidiana, não se deve limitar ao conhecimento de factos e de princípios científicos, deve abordar a História da Ciência e os papéis da Ciência e da Tecnologia na sociedade, e desenvolver a capacidade de tomar decisões e resolver problemas na interface ciência/tecnologia/sociedade/ambiente (Santos, 1992; Santos 1998; Amador 2010).

2.5. A importância do professor no processo de ensino-aprendizagem

A par de uma sociedade tecnológica em permanente mutação, o ritmo acelerado a que o conhecimento científico evolui exige que os cidadãos sejam detentores de níveis elevados de conhecimento científico. A escola é o local onde se inicia a formação científica dos cidadãos, pelo que, o papel do professor é o de acompanhar o evoluir rápido do conhecimento científico, sendo responsável pela criação de contextos de aprendizagem que possibilitem aos alunos, aprender a aprender, de modo a saberem pensar, para que possam preparar-se para uma aprendizagem permanente, ao longo da vida (Leite & Esteves, 2008).

O professor como agente educativo deve ser um intermediário no processo de ensino-aprendizagem e ter a percepção de que ensinar não é transferir conhecimento, mas sim possibilitar a construção do mesmo de forma crítica e ativa.

De acordo com Bulgræn (2010), o educador deve atuar como mediador do conhecimento, de forma que os alunos aprendam os saberes escolares em interação com o outro, e não o recebam apenas passivamente. É dessa forma, que o docente contribuirá para que o aluno desenvolva o pensamento crítico e possa participar ativamente da sua “prática social” atuando como sujeito na sociedade. Desse modo, cabe ao professor colocar-se como elo de ligação entre o aluno e o conhecimento e cabe ao aluno participar ativamente nesse processo.

Segundo Freire (1979), a ação docente é a base de uma boa formação escolar e contribui para a construção de uma sociedade pensante. Para que isso seja possível, o docente precisa assumir o seu verdadeiro compromisso e encarar o caminho do aprender a ensinar. Evidentemente, ensinar é uma responsabilidade que precisa ser trabalhada e desenvolvida. Pois é por meio do comprometimento e do gosto pela profissão e pela educação que o educador pode verdadeiramente, assumir o seu papel e se interessar em, realmente, aprender a ensinar.

Por isso, como afirma Kramer (1989, p. 19), para que essa função se efetive na prática:

[...] o trabalho pedagógico precisa se orientar por uma visão das crianças como seres sociais, indivíduos que vivem em sociedade, cidadãos e cidadãs. Isso exige que levemos em consideração as suas diferentes características, não só em termos de histórias de vida ou de região geográfica, mas também de classe social, etnia e sexo. Reconhecer as crianças como seres sociais que são, implica não ignorar as diferenças.

É exatamente nesse sentido que devemos considerar as experiências sociais acumuladas de cada aluno e o seu contexto social, de modo a construir, um ambiente escolar acolhedor em que o aluno se sinta parte do todo e esteja totalmente receptivo a novas aprendizagens.

A aprendizagem escolar tem um vínculo direto com o meio social que circunscreve não só as condições de vida das crianças, mas também a sua relação com a escola e o estudo, a sua percepção e a compreensão das matérias. A consolidação dos conhecimentos depende do significado que eles carregam em relação à experiência social das crianças e jovens na família, no meio social e no trabalho (Libâneo, 2001).

Essencialmente, é o que nos coloca Fontana & Cruz (1997, p. 110) ao afirmarem que:

“(…) deixa-se de esperar das crianças a postura de ouvinte valorizando-se sua ação e sua expressão. Possibilitar à criança situações em que ela possa agir e ouvi-la expressar suas elaborações passam a ser princípios básicos da atuação do professor”.

De facto, a criança/aluno precisa ser ouvida para que através das suas palavras e da problematização feita a partir delas, ocorra uma aprendizagem ativa e crítica.

Desse modo, segundo Fontana & Cruz (1997), pensar sobre o modo como a criança utiliza a palavra, é pensar em uma atividade intelectual nova e complexa. Assim, o que o professor deverá fazer é levar as crianças a desenvolverem um tipo de atividade intelectual que elas ainda não realizam por si mesmas.

Deve-se pensar a escola como um ambiente atrativo para professores, alunos e os profissionais que nela atuam, para que estes possam sentir-se convidados a participar desta atmosfera de conhecimento que dia após dia é construído por professores e alunos, aproveitando o conhecimento prévio que é trazido por todos. É preciso que os docentes reinventem e “reencantem” a educação, tendo como foco uma visão educacional, usufruindo do conhecimento já construído e produzindo novas experiências no processo de ensino-aprendizagem dos educandos (Assmann, 2007).

O autor Staver (2007) defende que os professores de Ciências, que são eficazes devem agir de acordo com os seguintes princípios:

- Respeitar e aceitar as percepções individuais dos alunos;
- Refletir sobre os conhecimentos prévios e os interesses dos alunos, assim como tê-los em conta quando fazem a seleção e utilização de estratégias e técnicas específicas de ensino;
- Acreditar que todos os alunos podem e devem aprender;
- Criar um ambiente de aprendizagem que seja diversificado e também onde exista descontração;
- Empenhar-se na aprendizagem e no desenvolvimento intelectual de todos os alunos;
- Considerarem-se pessoas capazes, positivas, assim como confiáveis.

Será agindo com base nestes princípios que o professor, através do ensino, promoverá nos alunos uma compreensão científica profunda, que vai muito para além da memorização de conceitos isolados. Proporcionará antes, uma compreensão coerente dos factos, conceitos e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas (Staver, 2007).

2.6. Estratégias utilizadas no processo de Ensino-Aprendizagem

As estratégias utilizadas na qual se centrou o presente trabalho foram a situação problema, o V de Gowin, o trabalho de grupo, o mapa de conceitos e a visita de estudo.

2.6.1. Situação problema

No ensino das Ciências as atividades didáticas de resolução de situações problema são consideradas atividades fundamentais para a promoção da aprendizagem dos alunos. Facto que leva alguns pesquisadores a atribuírem à resolução de problemas uma função de motor do ato de pensar (Vasconcelos *et al.* 2007).

Segundo Cachapuz *et al.* (2002), a situação problema aplicada convém que evidencie um enigma do quotidiano, de modo que os alunos reflitam sobre os processos da ciência e tecnologia bem como as inter-relações com a sociedade e o ambiente, facultando deste modo uma aprendizagem científica e tecnológica, uma maior possibilidade de tomar decisões informadas, de agir responsabilmente, bem como, de desenvolver atitudes e valores na esteira de uma ética da responsabilidade. A lógica de tal escolha deve inserir-se com o movimento CTSA, modelo este que segundo Cachapuz *et al.* (2002) valoriza os contextos reais dos alunos, ultrapassa uma lógica estritamente disciplinar uma vez que a diversidade das dimensões a explorar, geralmente contida nos problemas assim o exige. Deste modo, esta perspetiva de currículo afasta-se claramente do currículo tradicional das ciências e cria nos alunos um sentido de responsabilidade, para que estes consigam tomar as suas próprias decisões sobre os problemas do mundo e exerçam uma cidadania responsável.

Os alunos serão incentivados a formularem questões que possam ser suscitadas pela situação problema, uma vez que, o processo mental associado à elaboração de uma pergunta estimula o raciocínio e pode contribuir para o desenvolvimento intelectual de quem a formula. Estas perguntas podem revelar os esquemas mentais utilizados pelos alunos (Dillon, 1982 *in* Jesus, 1996).

A metodologia da resolução de problemas é, atualmente, considerada uma metodologia de ensino que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem (Hmelo-Silver, 2004), partindo sempre de uma situação problemática real cuja resolução implica ganhos e benefícios pessoais, sociais e ambientais, dependendo da situação utilizada. A sua implementação, para ocorrer de forma adequada, deve circunscrever uma sequência de fases e de princípios orientadores. Convém que se utilize uma pluralidade de estratégias e de recursos que sejam importantes para o desenvolvimento

de todo o potencial cognitivo do aluno que conduza ao aperfeiçoamento do seu raciocínio científico (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Simultaneamente ambiciona que o aluno desenvolva capacidades de comunicação escrita e oral, de argumentação lógica e de espírito crítico, no sentido de defender os seus pontos de vista na hora de tomar decisões. Pretende, também, desenvolver a capacidade de realizar auto e heteroavaliação, reformulando as suas aprendizagens e melhorando o seu desempenho no sentido de aumentar o sucesso nos resultados escolares, indo muito além da simples memorização, como no ensino tradicional (Ferreira, 2012).

A situação problema é uma estratégia de ensino com finalidades educativas claras cujos pontos essenciais são (Vasconcelos & Almeida 2012, pp 12):

- Mostrar uma situação problemática real que permita a simulação de uma prática profissional;
- Empregar recursos que motivam o aluno para a discussão do problema;
- Auxiliar o desenvolvimento do pensamento crítico, com recursos limitados, facilitando a resolução do problema;
- Fomentar a interação entre os alunos em grupo, de forma colaborativa, coadjuvado por um professor facilitador da aprendizagem;
- Colaborar com o aluno na deteção das suas necessidades de aprendizagem e na utilização dos recursos;
- Estimular a aplicação do que foi aprendido a novas situações e avaliar as aprendizagens.

Vasconcelos & Almeida (2012) reconhecem a necessidade de desenvolver capacidades e saberes diversos, recorrendo a problemas reais colocados aos alunos, para que com eles possam realizar a aprendizagem de novos conteúdos e desenvolver competências à medida que procuram soluções para esses problemas (Ferreira, 2012).

É fundamental que o contexto em que é apresentado o problema tenha a capacidade de cativar os alunos, de os provocar, de intrigar e de criar curiosidade.

A motivação para o questionamento por parte dos alunos é tanto maior se o contexto em que se apresenta o problema for relevante no desenvolvimento dos níveis emocionais de envolvimento do aluno (Lambros, 2004; Palma & Leite, 2006). A proximidade afetiva que os alunos sentem relativamente ao problema, espicaça para o desejo de o resolver quanto antes, diminuindo os

prejuízos sociais e ambientais que provoca, fazendo com que surjam questões, sentidas como se efetivamente os problemas os afetassem.

De acordo com Ferreira (2012) torna-se necessário apresentar cenários aos alunos que lhes permitam mobilizar os conhecimentos e as capacidades necessárias à sua resolução, assim como aprenderem um novo conteúdo científico.

2.6.2. V de Gowin

O V epistemológico de Gowin, também conhecido como diagrama V ou simplesmente “V” de Gowin, foi proposto inicialmente por Bob Gowin, em 1970, como instrumento para o processo de produção do conhecimento, especialmente para se desempacotar conhecimentos documentados, tais como artigos e livros (Moreira, 2006). Isso porque, o processo de investigação científica para Gowin (1981), é compreendido como uma estruturação de significados e conceitos a partir de elementos básicos, por ele denominado de eventos, fatos e conceitos (Ferracioli, 2005).

O V de Gowin é um instrumento cognitivo extremamente atual em termos epistemológicos, que se enquadra perfeitamente no paradigma construtivista, podendo ser útil na compreensão da estrutura e produção de conhecimento, como instrumento de meta-conhecimento (Ferracioli, 2005).

O V epistemológico rapidamente se estendeu aos diversos níveis de ensino, revelando-se uma ferramenta poderosa em diversos contextos, permitindo: planificar e analisar trabalhos de laboratório; analisar os nossos próprios materiais; divulgar investigações realizadas; realizar uma leitura crítica de artigos de investigação com o objetivo de se obter o significado e o valor dos resultados; sequenciar acontecimentos ou temas e avaliar o nosso trabalho (Neves *et al*; 2001). O indivíduo que aprende a aprender percebe que não só o conhecimento humano é construído mas, também, que o seu próprio conhecimento é adquirido através de um processo de construção (Moreira & Buchweitz, 1999). Nesse caso, ao invés de simplesmente tentar armazenar mecanicamente novos conhecimentos ele vai procurar analisar a estrutura desse conhecimento a fim de os relacionar de maneira significativa com os conhecimentos que já possui (Moreira *et al*, 1999).

O V de Gowin que é utilizado como um instrumento de meta-aprendizagem, ou seja, de aprender a aprender. Aprender a aprender significa perceber como se aprende e usar esse conhecimento para facilitar novas aprendizagens.

Os diagramas V, na sua forma embrionária, foram apresentados na forma de cinco questões por Gowin (Moreira, 2006). Esses questionamentos permitem a delimitação das questões-foco (questão básica), conceitos-chave, metodologias para se responder às questões-foco, resultados e conclusões que são apresentados por Gowin como asserções de conhecimento e as asserções de valores que se referem à importância e significância do conhecimento gerado.

As cinco questões de Gowin têm sido utilizadas como recursos educacionais por professores e estudantes do ensino fundamental, médio e superior, especialmente na análise de textos e aulas práticas nos laboratórios didáticos. Além disso, as questões de Gowin não possuem uma sequência linear de utilização, visto que a produção do conhecimento pode ser estruturada de diferentes maneiras (Ferracioli, 2002). Contudo, uma organização do saber científico de modo mais amplo e organizado pode ser feita por meio dos diagramas V.

O V de Gowin é um instrumento muito útil em aulas de carácter prático/experimental, permitindo efetuar análises do processo de aprendizagem dos alunos. Durante a sua elaboração exige-se que o aluno seja capaz de diferenciar e discriminar o conhecimento prévio, das tarefas procedimentais e elabore inferências a partir dos registos efetuados de modo a explicar o fenómeno, possibilitando a sua resposta ao problema. Pela leitura e análise do diagrama que cada aluno efetuou, o professor pode averiguar se durante a sua elaboração se estabeleceu a relação entre as conceções teóricas e os resultados para explicar o fenómeno em estudo, verificando se ocorreu uma aprendizagem efetiva (Gowin & Alvarez, 2005).

Assim, a utilização de relatórios em V de Gowin, permite ao aluno atingir os objetivos conceituais e processuais quando mobiliza saberes, requerendo a conjugação entre o pensamento e a escrita científica. Procurando a informação e avaliando-a mediante um processo construtivo, ou seja, no preenchimento do V de Gowin o aluno constrói o seu conhecimento (Flores, 2010).

A produção do conhecimento para Gowin pode ser organizada por meio de diagramas “V” (figura 4), pois esse sistema permite a conexão entre eventos, fatos e conceitos (Moreira, 2006).

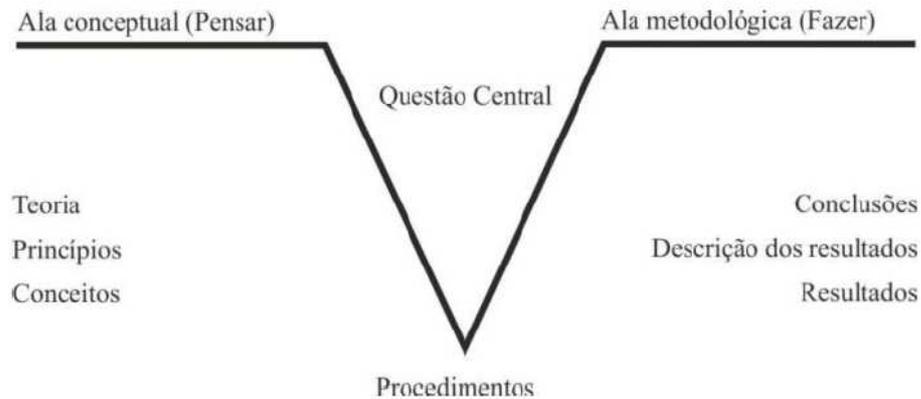


Figura 4: Diagrama em V de Gowin (Adaptado de: Novak & Gowin, 2002)

Esta estratégia é importante na produção do conhecimento, pois permite a relação entre filosofias, teorias, princípios e conceitos que são a base teórica ou o “pensar” da pesquisa (o domínio conceptual – lado esquerdo do diagrama), com as metodologias da investigação, que se caracterizam como o “fazer” na pesquisa (o domínio metodológico – lado direito do diagrama) (Moreira, 2006).

O diagrama, em forma de V, realizado numa atividade experimental esquematiza-a numa só página, permitindo articular a teoria e a prática de forma integrada e sistémica e pode ser elaborado em qualquer atividade prática. De acordo com Moreira (2006), a interpretação do “V” de Gowin faz-se da seguinte forma:

Problema: Corresponde à formulação de uma questão que se pretende resolver através da investigação e a partir da qual tudo se desenvolve.

Teoria: São conhecimentos científicos desenvolvidos por investigadores que tentam explicar fenómenos da natureza. Corresponde a um tema abrangente que constitui a teoria onde assenta a atividade experimental.

Princípios: Neste parâmetro encontra-se todo o conhecimento científico necessário à interpretação da atividade experimental e a sua compreensão. Devem ser apresentados de forma clara, sucinta, com frases simples, rigorosas e usando palavras-chave.

Conceitos: Lista de termos dos quais é necessário saber o significado para compreender o trabalho. Estão incluídos termos como substâncias químicas, produtos, reagentes, enzimas e reações.

Procedimentos: Neste parâmetro encontra-se a descrição, de forma sucinta, da metodologia usada na atividade experimental, incluindo os objetos que se utilizam (equipamento de laboratório, material biológico e químico).

Resultados ou Registo: Como indica, apresentam-se os registos dos resultados obtidos na atividade experimental. Corresponde ao que se observa no fim da experiência. Podem apresentar-se sob a forma de desenhos, esquemas, fotografias ou registos transformados através de gráficos, tabelas ou cálculos. A transformação dos registos facilita a comparação entre eles.

Descrição dos Resultados ou Discussão: Corresponde à descrição daquilo que se observou tentando interpretar os resultados obtidos tendo em conta aquilo que estava previsto de acordo com os princípios.

Conclusões ou Conhecimento Adquirido: Neste item dá-se a resposta ao problema elaborado no início do trabalho. Pode-se ainda sugerir novas formas de investigação para o mesmo problema ou outros que lhe estejam inerentes.

2.6.3. Trabalho de grupo

O trabalho de grupo faz parte da vida profissional e é uma mais-valia. A sociedade moderna sempre em evolução é considerada atualmente uma sociedade do conhecimento, em que os valores de justiça, solidariedade e entreajuda se tornaram a grande força que estimula o Homem a trabalhar. O trabalho em grupo é, então, uma forma dos estudantes aprenderem competências interpessoais e de desenvolverem competências que os habilitam a trabalhar com os outros, algo cada vez mais importante atualmente dado que o sucesso da sociedade, como grupo, depende do sucesso do trabalho individual (Díaz-Aguado, 2000; Wong, 2001; Fourez, 2006).

Segundo Wilson (2001), os trabalhos de grupo são benéficos, pois muitas pessoas podem disponibilizar mais tempo e esforço do que uma só; as decisões são moldadas por mais competências e mais informação; pode surgir uma maior variedade de ideias; os erros podem ser detetados mais depressa e a participação aumenta o grau de compromisso. Deste modo o trabalho em grupo é uma das estratégias de ensino-aprendizagem valorizada no presente conteúdo. Para se obter melhores resultados são necessários alguns cuidados na operacionalização dos grupos, nomeadamente garantir uma certa heterogeneidade de alunos, dando preferência aos grupos naturais, fomentando assim a interajuda a cooperação e a partilha de informação entre os diferentes elementos do grupo.

Atualmente, vive-se grande parte do tempo em grupos e, como tal, a educação não poderá aperfeiçoar o comportamento humano se desconhecer a natureza e a problemática dos grupos. É, por isso, que os métodos de ensino que escapam a um aperfeiçoamento grupal se tornam incoerentes com os próprios propósitos da educação (Zárate *et al.*, 2004).

2.6.4. Mapa de conceitos

Os mapas de conceitos ou conceituais (figura 5) foram inicialmente desenvolvidos por Joseph Novak na década de 1970, na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. Devido ao seu uso ser frequente e diversificado, uma definição rigorosa de mapa conceitual seria irresponsável. Deste modo, poderíamos chamá-los de diagramas de conceitos com suas relações e hierarquia explicitadas (Moreira, 1992). Conceitos são usados aqui como sendo rótulos representantes de regularidades em acontecimentos, objetos e registros. Tais rótulos podem ser palavras ou símbolos. (Ruiz-Moreno *et al.*, 2007).

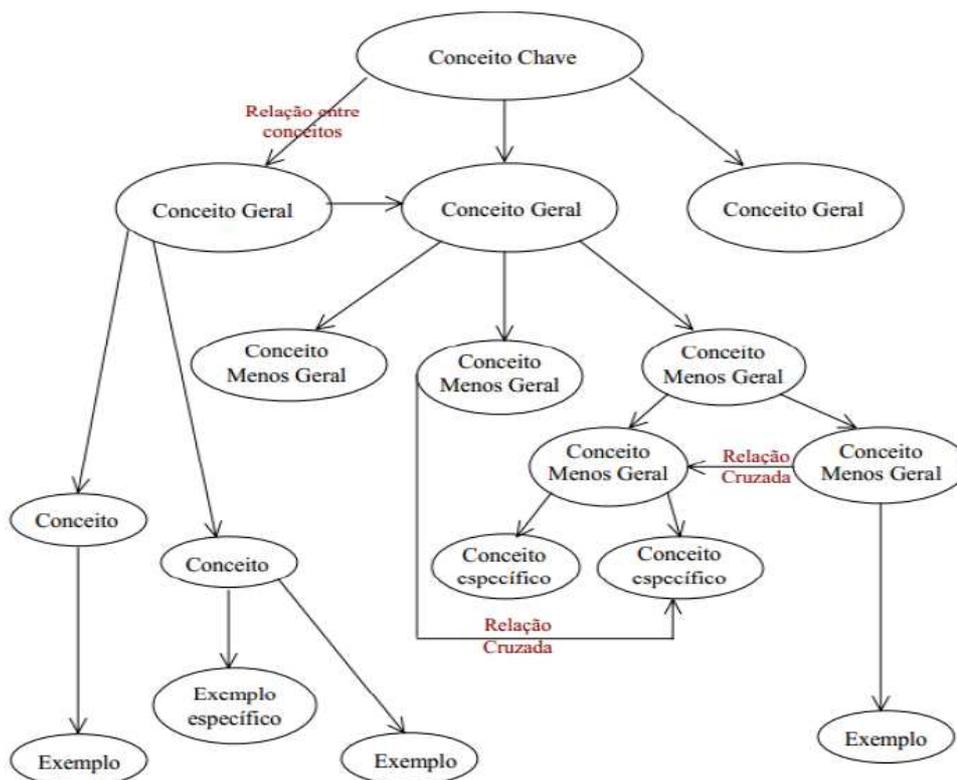


Figura 5: Mapa de conceitos (Sansão *et al.*, 2002, p. 10).

Os mapas de conceitos podem ter uma, duas ou três dimensões. Aqueles que apresentam uma dimensão não podem ser considerados mapas ricos, pois nada mais são além de uma lista de

conceitos dispostos na vertical ou na horizontal. Os de três ou mais dimensões têm a sua visualização e construção inviáveis, por abarcarem muitas variáveis. Devido a estes fatores, considera-se, neste trabalho, assim como aconselham estudiosos do tema (Moreira, 2006), os mapas construídos em duas dimensões, pela sua elaboração ser mais viável e por poderem representar, de maneira adequada, as relações e a hierarquia entre os conceitos.

Os mapas de conceitos revelam como cada um dos alunos estrutura o seu conhecimento em relação ao conteúdo de estudo. Por isso, não existe apenas um único mapa correto, mas convivem infinitas possibilidades de hierarquizar e relacionar os conceitos sob foco. Talvez por isso, quando dois especialistas de uma área constroem mapas sobre a sua área, muito provavelmente, os mapas não serão iguais. Dois mapas diferentes, sobre o mesmo assunto, estruturados por indivíduos distintos, podem estar igualmente corretos (Moreira, 1992).

A orientação sobre como se deve construir os mapas de conceitos pode ser encontrada na literatura, como em Moreira (2006), Tavares (2007) e Ruiz-Moreno e colaboradores (2007). Estes autores consideram que os mapas devem conter os conceitos gerais e mais específicos representados de maneira hierarquizada, as suas relações devem ser explicitadas e a clareza do mapa deve ser a maior possível para o leitor.

Kwon & Cifuentes (2009) evidenciam que quando os alunos têm experiência em colaboração, podem construir mapas de conceitos mais sofisticados trabalhando mais colaborativamente do que trabalhando individualmente. Consideram ainda, que os mapas de conceitos são representações das compreensões dos alunos e que a construção colaborativa de mapas conduz a uma compreensão mais profunda que a construção individual. De acordo com vários estudos os mapas de conceitos são uma eficaz estratégia de ensino-aprendizagem para alunos de todas as idades dentro de uma variedade de áreas temáticas (Daley *et al.*, 2008).

Os mapas de conceitos podem ser adotados como estratégia de ensino, ao serem usados como ferramentas para organizar e comunicar conhecimentos, o professor pode utilizá-lo para introduzir conceitos, realizar novas sínteses e no processo de avaliação (Ruiz-Moreno *et al.*, 2007). Ainda ao preparar um mapa acerca do conteúdo lecionado, explicita a hierarquia e ligações entre os conceitos quando eles são apresentados aos alunos. No entanto, o mapa não dispensa a explicação do professor, os mapas devem ser explicados pelos seus autores (Moreira, 1992). A construção de mapas pode ser realizada diretamente pelos alunos, o que permite acompanhar o processo ensino-aprendizagem (Ruiz-Moreno *et al.*, 2007).

Outra possível utilização dos mapas está no processo avaliativo. No entanto, é fundamental que esta estratégia esteja centrada no aluno. A utilização do mapa como instrumento de avaliação permite ao professor constatar como o aluno está a organizar ou a reorganizar a sua estrutura cognitiva, face aos novos conhecimentos. Durante a elaboração do mapa pelo aluno, o professor pode intervir ajudando-o na superação de equívocos e dúvidas, por sua vez, o aluno poderá identificar aspetos negativos na sua aprendizagem, bem como, poderá desenvolver capacidades e competências (Damásio & Pacheco, 2009).

De acordo com os mesmos autores, as avaliações não são necessariamente aferidoras, podem ser também instrumentos associados à avaliação formativa, principalmente na possibilidade de realizar uma aprendizagem significativa. Com a explicação do mapa pelo aluno é possível aferir a maneira como o conteúdo lecionado está organizado na sua estrutura cognitiva naquele momento. O próprio aluno, durante a explicação, por interagir com o professor e colegas, pode perceber conceitos relevantes antes ignorados e, ainda, pode reconhecer relações descuidadas e percebidas como relevantes durante a própria explicação. Outra possível vantagem, da implementação dessa ferramenta avaliativa, consiste na não penalização do erro, afinal o erro passa a ser considerado como um sinalizador dos processos cognitivos vivenciados pelo educando, e, assim, a preocupação volta-se para a apreciação e análise da evolução dos mapas construídos ao longo do processo pelo aluno, de modo que o foco incide na melhoria dos mapas pela ampliação da compreensão das relações entre os conceitos e aprofundamento de suas definições.

O processo de avaliação de mapas de conceitos envolve critérios que muitas vezes não são quantitativos, e não deve prescindir da explicação de seu autor (Moreira, 2006). Existem, no entanto, algumas propostas para critérios objetivos de análise, como a de Ruiz-Moreno e colaboradores (2007), onde são três os pontos que devem ser levados em consideração:

1. Conceitos: quantidade, qualidade e o seu nível de hierarquização;
2. Inter-relações entre conceitos: número de linhas de ligação entre os conceitos e de proposições entre eles;
3. Estrutura do mapa: presença, ou não, de relações cruzadas que mostrem se o mapa é sequencial ou em rede.

2.6.5. Visitas de estudo

As visitas de estudo são consideradas, tanto pelo Currículo Nacional do Ensino Básico, como pelo Currículo Regional da Educação Básica, como um recurso dotado de múltiplas potencialidades

educativas. Diversos estudos lembram que os alunos, de um modo geral, gostam de Visitas de Estudo e aprendem através delas.

Nespor (2000) *cit. in* Vieira (2012), considera que as visitas de estudo são atividades basilares no processo de ensino-aprendizagem, pelo facto de permitirem, por um lado desenvolver a prática de uma consciência de cidadania fomentada através da combinação e efetivação de atividades que têm por base o envolvimento ativo dos alunos na busca de informação e na utilização de recursos exteriores à escola, como também possibilitarem focar aspetos relacionados com a interação entre estudantes e professores e estudantes e meio envolvente. Como tal considera que estas, quando devidamente organizadas e planeadas, cumprem os requisitos necessários ao término de ciclo de aprendizagens em qualquer âmbito disciplinar.

O envolvimento dos alunos com as ciências fora do contexto escolar constitui uma mais-valia para a aprendizagem das mesmas (Braund & Reiss, 2004). As visitas de estudo destacam-se como sendo uma parte indivisível de educação em Ciências (Prokop *et al*, 2007), ideia reforçada por Anderson *et al* (2006) ao considerar que as mesmas assumem um papel muito importante no panorama educacional, e que, segundo Slingsby (2006) servem de complemento para salientar o entendimento de aspetos que podem não ser abrangidos pelo currículo.

As visitas de estudo definem-se pelo uso de espaços exteriores à escola e de recursos não preparados especificamente para fins escolares, mas antes para a divulgação da ciência para o público em geral (Falk & Dierking, 2000).

No caso particular das visitas de estudo inseridas nas componentes de biologia e de geologia e realizadas ao património biológico e geológico, vários investigadores (Mateus, 2001; Veríssimo & Ribeiro, 2001; Brilha, 2005) têm vindo a referir que estas constituem uma forma de consciencializar para a geodiversidade (substrato de todos os ecossistemas), de desenvolver atitudes de respeito pela biodiversidade e de sensibilizar para a necessidade de preservar este património de inegável valor científico e cultural. Pois, como refere Brilha (2005), o património biológico e geológico só será preservado se as comunidades o conhecerem, valorizarem e, conseqüentemente se orgulharem de o proteger, cooperando com as instituições locais num esforço conjunto. A problemática da proteção dos ambientes naturais e o desenvolvimento sustentável das sociedades contemporâneas têm estado na ordem do dia, tanto da opinião pública como dos currículos escolares. Ao fazer uso das ferramentas do meio ambiente é permitido ao aluno elaborar projetos, desenvolver atitudes e valores, e compreender questões problemáticas que afetam a realidade

circundante (Dourado, 2004; Fabregat 2005; Nieda, 1994 *cit in*. Teixeira, 2008), servindo de elo de ligação entre a aplicação e a conceptualização dos conteúdos programáticos (Manzanal, 1999; Fisher, 2001).

Não são somente as visitas de estudo ao património biológico e geológico que podem contribuir para promover o contacto com sistemas de valores, também, as instituições com objetivos educativos (como museus, centros de ciência, jardins zoológicos e botânicos ou aquários) e as indústrias, institutos de investigação e laboratórios podem desempenhar um papel importante (Braund & Reiss, 2006). Os jardins botânicos, jardins zoológicos, aquários e quintas pedagógicas são locais com grande potencial pedagógico (Braund & Reiss, 2004). Para os alunos dos meios urbanos, estes locais constituem excelentes oportunidades para os alunos aprenderem sobre os animais e as plantas que compõem a sua dieta alimentar, para conhecerem o seu habitat, as suas necessidades e a sua utilidade, para conhecerem a diversidade de seres vivos e para compreenderem a dependência e as implicações que as atividades humanas apresentam relativamente às várias espécies (Falk & Adelman, 2003; Lindemann-Matthies & Kamer, 2006 *in* Varela, 2009).

As visitas de estudo inseridas no currículo escola, constituem uma oportunidade para promover a literacia científica dos alunos, porque podem proporcionar aprendizagens diversificadas no domínio cognitivo, afetivo, social e psicomotor (Falk & Dierking, 2000; Braund & Reiss, 2004).

No domínio cognitivo, as visitas de estudo podem facilitar a aplicação de conhecimentos, nomeadamente com situações do dia-a-dia (Chagas *et al*, 2003; Braund & Reiss, 2004; Gil, 2008) a consolidação de conhecimento; a compreensão de significados; a análise de dados ou a avaliação de processos, artefactos ou soluções (Braund & Reiss, 2004). Em termos afetivos, as visitas de estudo são capazes de motivar para aprender ciências, dentro e fora da escola (Chagas *et al*, 2003; Gil, 2008). Esta componente afetiva é evidenciada pelo entusiasmo e a forma como os alunos respondem e apreciam os fenómenos e os materiais, a forma como desenvolvem atitudes e valores e como relatam a experiência a outras pessoas (Braund & Reiss, 2004). Alguns autores valorizam as aprendizagens de nível afetivo em relação às aprendizagens de nível cognitivo de elevado grau de complexidade, pois consideram que estas últimas são difíceis de ocorrer em visitas de estudo de pequena duração quando comparadas com as atividades na sala de aula (Rennie, 2007).

O domínio psicomotor também está contemplado nas visitas de estudo, pois, por vezes, estas envolvem ações que exigem coordenação motora, por exemplo, quando os alunos têm que aplicar técnicas ou procedimentos (Braund & Reiss, 2004).

A planificação de uma atividade a realizar fora da escola, particularmente de uma Visita de Estudo, deve abranger três fases de preparação (Del Cármen & Pedrinaci, 1997; Millar *et al*, 1999; Lucas, 2000; Freitas & Martins, 2005; Anderson *et al*, 2006; Caldeira, 2007; Allard *et al*, 1994 *cit. in* Teixeira, 2008):

- A primeira fase respeitante a todo um trabalho de preparação de professores e alunos em que são definidos os objetivos resultantes da sua implementação e abordado todo um conjunto de aspetos do foro organizacional, nomeadamente à formação de equipas organizacionais, a todo um conjunto de fatores que se prendem com a escolha do local a visitar e com a metodologia implementada para o cumprimento dos objetivos.
- A fase decorrente da sua implementação em que se faz a observação e a recolha de dados através da realização de atividades propostas;
- E a última fase concernente ao regresso dos alunos ao contexto sala de aula, em que se faz a partilha, a ponderação, a sistematização, a reflexão e retiram-se as conclusões do trabalho desenvolvido no seu decorrer.

Num estudo desenvolvido por Anderson *et al.* (2006), os professores revelaram dificuldades de planificação e de implementação, tais como o custo económico, a falta de espaço temporal, seja na preparação seja na implementação da mesma, e a inflexibilidade curricular dos programas em adaptar às Visitas de Estudo.

Em 2006, Dourado desenvolveu estudos em que identificou, em Portugal, as principais razões para a não implementação de atividades fora da escola, nomeadamente nas visitas de estudo. Como tal destacou as dificuldades ao nível de:

- Organização curricular e da gestão da escola, nomeadamente no facto das turmas serem compostas por um número muito elevado de alunos, na exigência dos alunos terem de interromper temporariamente a sua assistência às aulas de outro âmbitos disciplinares, na inflexibilidade curricular devido à elevada extensão do programa a cumprir, na falta de tempo para organizar este tipo de atividades, nas horas extra de trabalho de preparação da atividade e na impossibilidade de organizar os conteúdos programáticos de modo a permitir a sua realização;
- Logística, material e financeira, principiando pelo receio da segurança dos alunos, pelo facto dos locais mais relevantes estarem demasiadamente afastados do ponto de partida, a

escola, e por se tratar de uma atividade cuja organização é muito complexa, nomeadamente no que concerne na organização dos transportes;

- Professores e alunos, seja na falta de formação dos professores, denotada pela ausência de experiência neste tipo de atividades, pelo reduzido conhecimento sobre o local a visitar e pela má coordenação em termos organizativos dos docentes, seja, por outro lado, na falta de interesse dos alunos associada a um comportamento inadequado destes no seu decorrer.

Em síntese, as potencialidades das visitas de estudo, quando articuladas com o currículo escolar, são inúmeras e, de um modo geral, permitem (Braund & Reiss 2004; Anderson *et al*, 2006; Rennie, 2007; Bamberger *e al.*, 2007; Orion & Ault, 2007;):

Desenvolver o conhecimento conceptual, por exemplo, por construção, consolidação, ou concretização de conceitos abstratos;

- Desenvolver a motivação e o interesse pela ciência;
- Desenvolver metodologias científicas, tais como habilidades manipulativas, destrezas manuais, coordenação motora ou resolução de problemas;
- Promover atitudes positivas face à ciência e promover valores como o respeito pelo ambiente natural e pelos outros;
- Promover os recursos locais e culturais da comunidade;
- Implementar mudanças no ambiente de aprendizagem;
- Colmatar deficiências de espaços ou materiais da escola;
- Promover o relacionamento professor-aluno.

2.6.6. Avaliação das aprendizagens

No presente conteúdo a avaliação aplicada foi a avaliação diagnóstica, formativa e sumativa.

De acordo com Leite (2001), a forma de avaliação, terá de se encontrar articulada com o objetivo primordial de ensino-aprendizagem estabelecido, sobre o qual, todo o processo avaliativo se constituirá. E uma vez que, os alunos apresentam ritmos diversificados, é imprescindível o entendimento do tipo de aprendizagem conseguido por todos e da evolução no conhecimento científico alcançado, o qual surge, em resultado de um processo avaliativo que implica um conjunto diversificado de decisões, quer em termos de momentos de avaliação, intervenientes de avaliação, contextos de avaliação, e modalidades de avaliação (Santos, 2002; Fernandes, 2005).

A avaliação pode ser definida, de acordo com Peralta (2002), como a recolha sistemática de informação sobre a qual se possa formular um juízo de valor que facilite a tomada de decisões. A partir do trabalho quotidiano na sala de aula e na escola, o professor recolhe informações dos seus alunos, formal e informalmente, que formaliza em registos estruturados. Para que estas informações possam ser objetivas utiliza várias técnicas, mas para que este processo seja eficiente é necessário que o professor clarifique e explicita os critérios que servem para avaliar o desempenho dos alunos (Santos, 2002).

A avaliação tem por um lado, a função de hierarquizar, selecionar e certificar os conhecimentos dos alunos (função social), por outro, sendo um elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem tem também uma função pedagógica (Santos, 2002). A avaliação tem como função evidenciar em que medida e de que forma os alunos vão atribuindo significado às experiências de aprendizagem construindo assim o seu conhecimento (Alonso, 2002). Por um lado, as formas e os modos de avaliação têm que refletir as aprendizagens realizadas e os resultados obtidos pelos alunos mas também o empenhamento posto na sua realização (Peralta, 2002).

A avaliação diagnóstica tem como objetivo fundamental proceder a uma análise de conhecimentos e aptidões que o aluno deve possuir num dado momento para poder iniciar novas aprendizagens (Ribeiro & Ribeiro, 1990). Esta análise vai permitir ao professor um “diagnóstico” da situação, de modo que este aplique as medidas que ache mais corretas para atingir os objetivos a que se propõe. É através deste tipo de avaliação que o professor identifica se o aluno possui os pré-requisitos necessários para a atividade.

Por outro lado, à avaliação formativa poder-se-á atribuir diferentes significados, havendo, no entanto, uma base comum a todos eles. É um tipo de avaliação que tem, sobretudo, uma finalidade pedagógica (Hadji, 1994), pretendendo contribuir para as aprendizagens dos alunos. Este tipo de avaliação integrando-se no processo de ensino, pretende contribuir para uma boa regulação das atividades de ensino e aprendizagem sendo essencialmente assegurada pelo professor (Alves, 2004). Baseia-se por um lado na regulação do dispositivo pedagógico (o professor modifica a ação ajustando as suas intervenções ao desenrolar do processo de ensino e aprendizagem) e por outro numa regulação da atividade do aluno, que tomando consciência das dificuldades, possibilita-o de corrigir os erros e ultrapassar as dificuldades.

Fernandes (2005) apresenta um conjunto de características da avaliação formativa: é interna ao processo de ensino-aprendizagem; interessa-se mais pelos processos do que pelos resultados;

torna o aluno protagonista da sua aprendizagem; permite diferenciar o ensino; serve ao professor para, através das informações recolhidas, reorientar a sua atividade; serve ao aluno para autorregular as suas aprendizagens, consciencializando-o de que a aprendizagem não é um produto de consumo a construir, e de que ele próprio tem um papel fundamental nessa construção.

A avaliação sumativa é um juízo globalizante sobre o desenvolvimento dos conhecimentos, competências, capacidades e atitudes dos alunos (Rosado & Silva, 1999). Através desta avaliação, não há controlo do processo de ensino e aprendizagem, logo não é possível corrigir erros, ou mesmo identificá-los. Contrariamente à avaliação formativa, que se constitui com um carácter de regulação contínua, a avaliação sumativa tem um carácter pontual de vertente classificativa, havendo formas de avaliação sumativa absolutamente ultrapassadas (Barreira, 2001). Ribeiro Ribeiro (1990: p.63), referem-se à avaliação sumativa como sendo a avaliação que procede a um balanço de resultados no final de um segmento de ensino e aprendizagem acrescentando novos dados aos recolhidos pela avaliação formativa e contribuindo para uma apreciação mais equilibrada do trabalho realizado.

2.7. Fundamentação do conteúdo lecionado

2.7.1. Constituição de uma planta com flor

As plantas que dão flor desenvolvem-se nos mais variados ambientes (na planície, na montanha, nos bosques, nos jardins...). Estas plantas apresentam grande diversidade, por exemplo no tamanho, na forma dos órgãos constituintes, na firmeza e no meio em que vivem. Todas possuem raiz, caule e folhas e, em certas épocas do ano, também flor e fruto (Peralta *et al.*, 2010 p.89).

Os alunos terão como metas de aprendizagem, identificar os constituintes de uma planta com flor, identificar medidas que visem promover a biodiversidade vegetal e concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade vegetal.

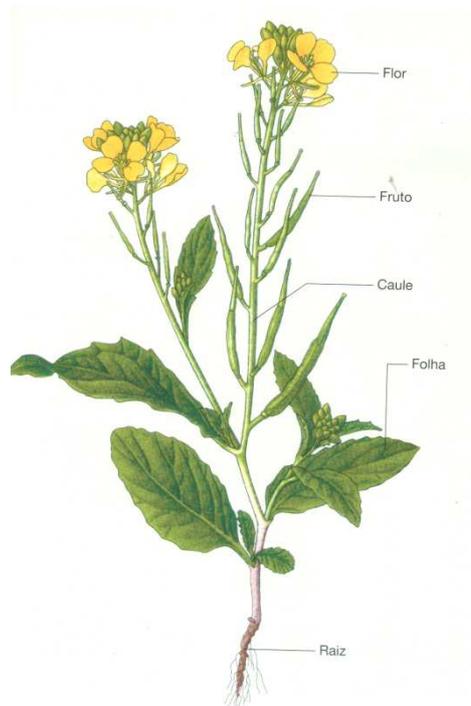


Figura 6: Constituição de uma planta com flor (in Peralta *et al*, 2010 p.8)

2.7.2. Constituição de uma raiz

A raiz é o órgão da planta que a fixa ao meio. É a raiz que absorve a água e os minerais, substâncias indispensáveis ao desenvolvimento das plantas. As raízes são subterrâneas se vivem no interior do solo, aquáticas se vivem na água e aéreas se vivem no ar. Têm uma diversidade de formas e espessuras variadas (Peneda *et al.*, 2010 p.81).

Uma raiz apumada é constituída por:

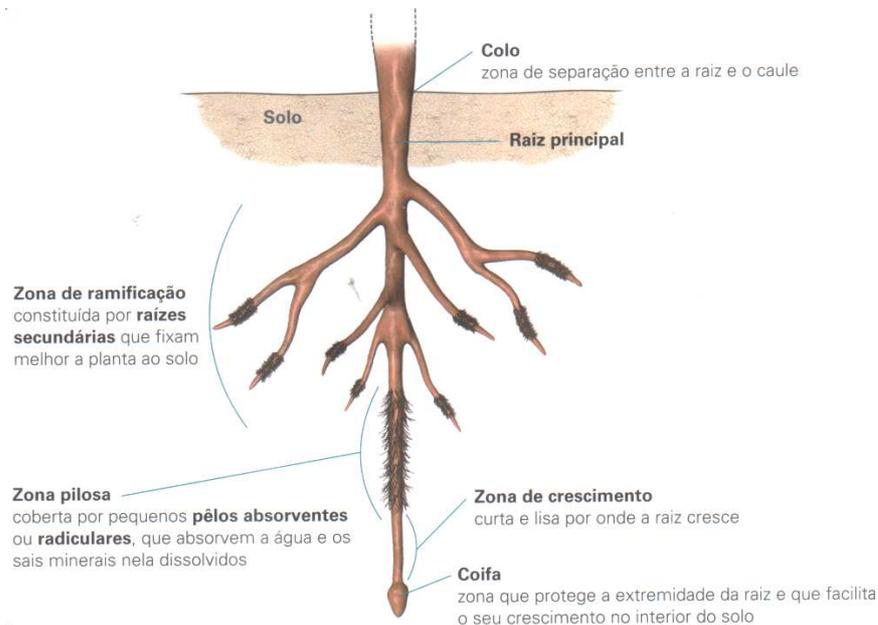


Figura 7: Constituição de uma raiz subterrânea apumada (in Peneda *et al.*, 2010 p.81)

Uma raiz é fasciculada se tem um feixe de raízes onde não se distingue uma raiz principal e é tuberosa quando acumula substância de reserva, como consta na figura 8.

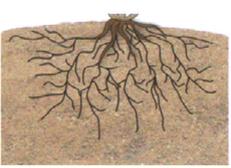
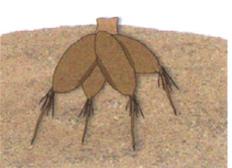
Aprumada	Fasciculada	Tuberoso-apumada	Tuberoso-fasciculada
			
Raiz principal de onde partem raízes secundárias.	Feixe de raízes semelhantes entre si a partir da base do caule.	Raiz principal espessa com substâncias de reserva.	Feixe de raízes espessas com substâncias de reserva.

Figura 8: Formas das raízes (in Peneda *et al.*, 2010 p.82)

2.7.3. Constituição de um caule

De acordo com Peneda *et al.* (2010), o caule situa-se no prolongamento da raiz acima do colo. É o órgão da planta que tem por função o suporte dos ramos, folhas, flores e frutos. Permite a circulação das seivas, e em alguns casos pode acumular substâncias de reserva. Um caule aéreo (figura 9) é constituído por:

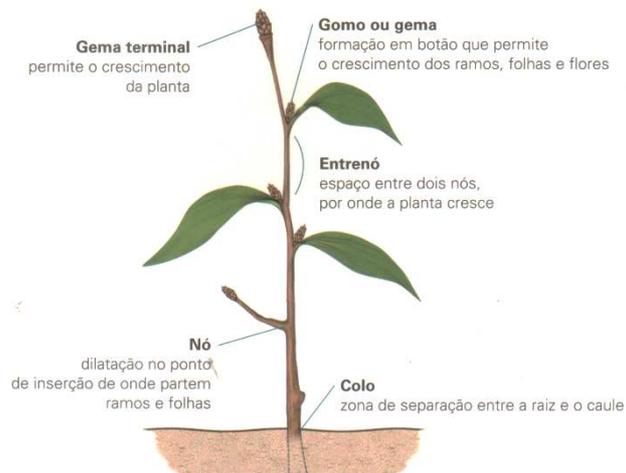


Figura 9: Constituição de um caule aéreo (in Peneda *et al.*, 2010 p.84)

Os caules são, em geral aéreos, podendo ser aquáticos ou subterrâneos. Quanto à forma os caules aéreos podem ser tronco, colmo ou espique. Apresentam também tamanhos, espessuras e consistências (herbáceas e lenhosas) diferentes. Os caules subterrâneos (figura 10) acumulam substâncias de reserva e podem ser tubérculos como a batata, bolbos como a cebola ou rizoma como o lírio Peneda *et al.*, 2010 p.84).

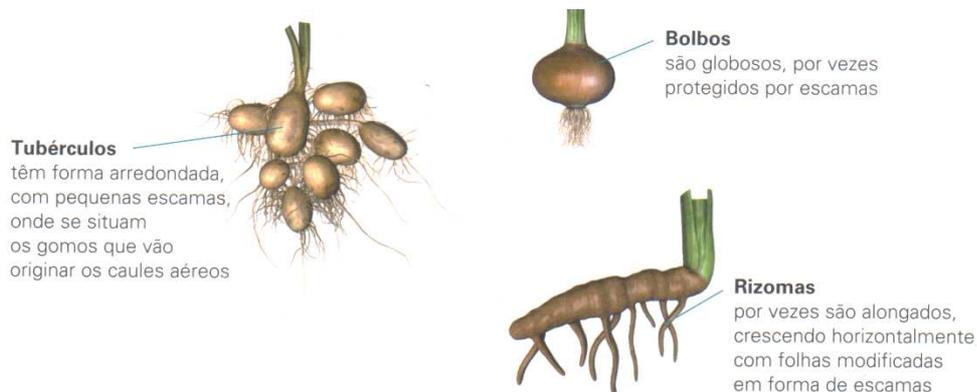


Figura 10: Tipos de caules subterrâneos (in Peneda *et al.*, 2010 p.84)

2.7.4. Constituição de uma folha

As folhas são na sua maioria verdes, situam-se no caule ou nos ramos da planta e são órgãos de respiração, transpiração e produção de alimentos. Podem também desempenhar funções de proteção ou acumular substâncias de reserva.

Uma folha é completa quando é constituída por bainha, pecíolo e limbo como a da figura 11, e é incompleta quando não possui algumas destas partes (Peneda *et al.*, 2010 p.86).

As folhas podem ser aéreas, subterrâneas e aquáticas. Apresentam grande diversidade de forma, constituição, recorte, consistência e nervação (disposição das nervuras no limbo).

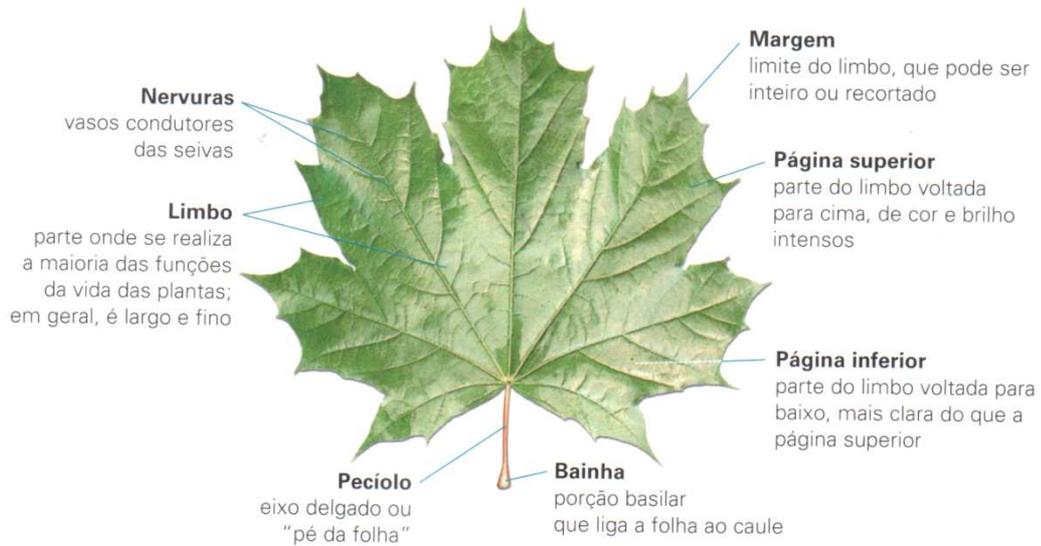


Figura11: Constituição de uma folha completa (in Peneda et al., 2010 p.86)

2.7.5. Constituição de uma flor

É nas flores que se encontram os órgãos reprodutores. As flores completas são constituídas por órgãos de proteção, de suporte e de reprodução e as flores incompletas não possuem alguns desses órgãos (Peneda et al., 2010 p.88). Uma flor completa (figura 12) é constituída por :

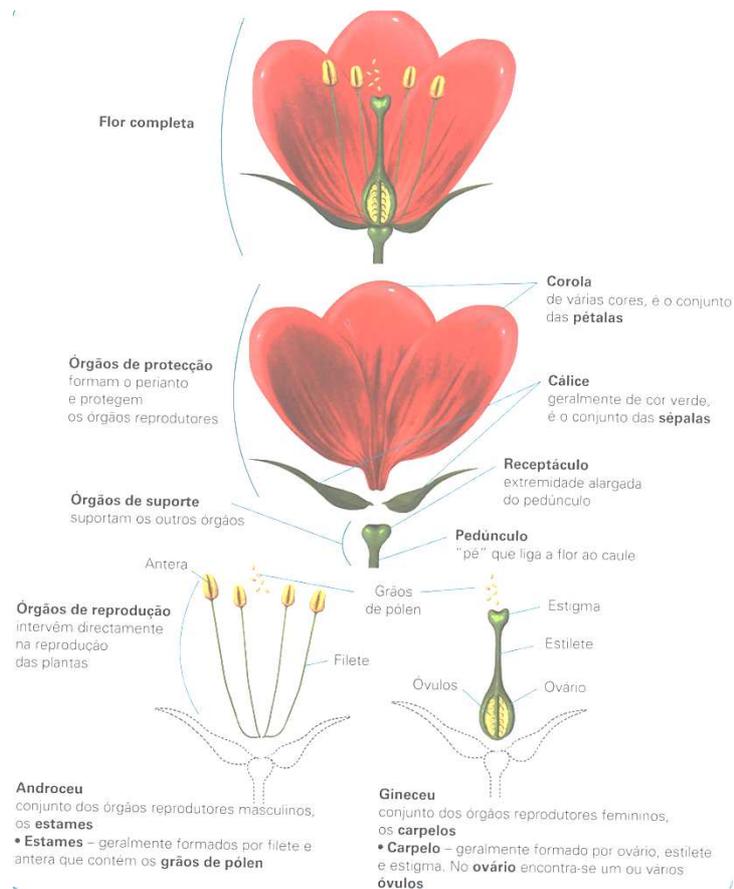


Figura 12: Constituição de uma flor completa (in Peneda et al., 2010 p.88)

Depois da fecundação do óvulo pelo grão de pólen, forma-se o fruto que contém sementes. A germinação das sementes origina novas plantas.

2.7.6. Alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor

As plantas sem flor como por exemplo, os fetos e os musgos, diferem muito umas das outras na forma, na dimensão, na constituição e no ambiente em que vivem.

Os fetos são plantas terrestres que vivem geralmente, nas regiões húmidas e sombrias (figura 13). Possuem raíz, caule e folhas. O caule é um rizoma coberto de escamas acastanhadas. Da sua parte inferior partem raízes que fixam a planta ao suporte onde vivem. Da parte superior elevam-se as folhas, que se apresentam enroladas quando começam a formar-se. Estas possuem pecíolo alongado e limbo profundamente recortado (Peneda *et al.*, 2010 p.89).

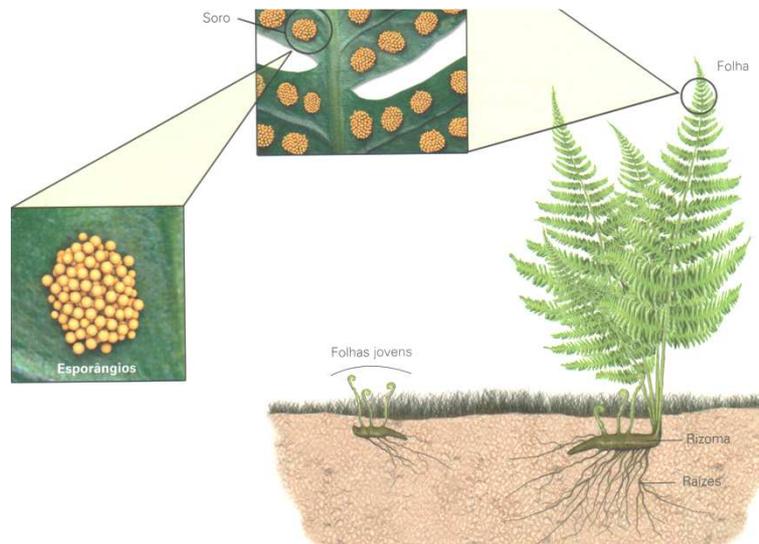


Figura 13: Constituição de um feto (in Peneda *et al.*, 2010 p.90)

Os musgos vivem em aglomerados e são, de um modo geral, plantas terrestres de dimensões reduzidas. São próprias de lugares húmidos e sombrios, como por exemplo, as superfícies rochosas, os muros e as cascas de árvores. São constituídos por rizoides, cauloides e filoides (figura 14). Os rizoides parecem uns delicados pelos que fixam os musgos ao suporte. Os cauloides, muito delgados são curtos em alguns musgos e noutros mais alongados. Deles partem filoides verdes, muito próximos uns dos outros de tamanho reduzido (Peneda *et al.*, 2010 p.92).

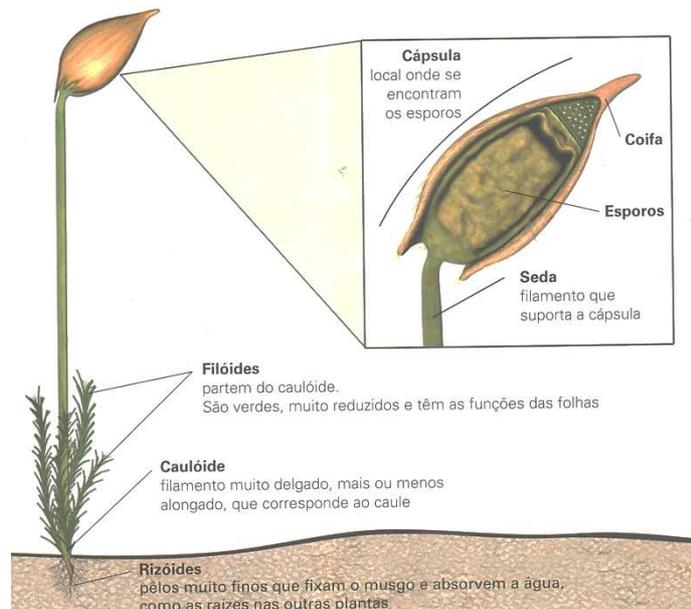


Figura 14: Constituição de um musgo (*in* Peneda *et al.*, 2010 p.93)

2.7.7. Agricultura Biológica

De acordo com Lima (2013), a agricultura biológica compreende um conjunto de técnicas normalizadas com vista à produção de alimentos com utilização de baixos recursos e alta qualidade, com a proteção dos solos e respeito pelos ecossistemas.

A agricultura biológica, como agricultura sustentável, é apresentada na atualidade como uma das apostas da economia portuguesa para superar a crise dos últimos anos, uma vez que se observa que o consumo e produção de produtos biológicos aumentaram na Europa. Em Portugal a prática e consequente consumo de produtos de agricultura biológica têm vindo a aumentar desde 1985 (Ferreira 2012).

Segundo Sobral *et al.* (2013), a agricultura biológica surge como uma oportunidade real para incluir o respeito pela natureza e pelos seus limites no panorama agrícola atual. Através de preocupações ambientais com a biodiversidade, as alterações climáticas, a disponibilidade hídrica, as necessidades sociais de alimento, biofísicas dos solos, entre outros, são agora refletidos criticamente vários limites que intuitivamente a agricultura tradicional respeitava. O facto da agricultura biológica se suportar em bases distintas (científicas) da agricultura tradicional pode, não só, oferecer importantes formas de legitimação da mudança de práticas como constituir uma alternativa válida com vista à superação dos desafios para a sustentabilidade agrícola.

Firmino (2006, p. 12) relata que a agricultura biológica é (...):

“... o repositório dum conhecimento milenar que chegou aos nossos dias pelo saber-fazer dos nossos antepassados, tendo sido aperfeiçoado e adaptado às exigências do mercado e às contingências ambientais e sociais que dominam no presente, beneficiando dos avanços da tecnologia para corresponder aos desideratos da sociedade moderna. Ainda neste artigo, refere que a agricultura biológica pode fazer de novo a diferença, pelo prestígio de que se reveste em termos de qualidade do produto, de contributo para o bem-estar das pessoas e dos animais, para a preservação dos habitats e das paisagens, para a valorização das produções locais e manutenção das espécies vegetais e animais autóctones, enfim para a dignificação da classe de agricultores e proteção da sua saúde e dos que os rodeiam, pois não recorrem a produtos químicos de síntese na sua atividade”.

Diversas pesquisas (Santucci, 2002; Truninger, 2011) confirmam que o consumo de alimentos biológicos está ligado à qualidade alimentar e saúde, consciência ambiental, rendimento familiar e disponibilidade do produto.

De acordo com Lima (2013), as motivações de atração do consumidor pelos produtos de agricultura biológica, podem ser divididos em várias motivações:

Motivação de saúde ou qualidade alimentar, esta categoria indiscutivelmente a mais numerosa, é constituída por pessoas que procuram evitar casos de intoxicação alimentar, causados pelas substâncias químicas contidas nos alimentos convencionais. Que buscam obter benefícios para a sua própria saúde e dos seus familiares, através de uma alimentação livre de substâncias químicas sintetizadas.

Motivação social (cívica), onde os consumidores compram biológico para apoiar a sobrevivência das comunidades rurais, pequenos produtores e o comércio local.

Motivação ambiental, os consumidores compram biológico porque querem preservar a natureza e melhorar o meio ambiente, preocupações de sustentabilidade.

Motivação derivada de crenças religiosas ou de filosofia de vida, esta minoria de consumidores não precisam de ser convencidos a comprar alimentos biológicos, porque os seus hábitos alimentares são ditados por suas crenças.

A agricultura biológica tem sido vista por muitos como uma solução para a sustentabilidade dos recursos naturais do planeta, porque promove o equilíbrio com a natureza devolvendo à terra tudo o que dela se extrai produzindo alimentos saudáveis, mais ricos em nutrientes. Assim sendo, proporciona a conciliação entre a proteção do meio ambiente, sustentabilidade do planeta e a segurança alimentar.

Importa referir que, ainda ao nível do ensino básico e secundário, já muitas escolas realizam visitas de estudo a explorações de agricultura biológica utilizando este modo de produção como exemplo de atividade sustentável no quadro da educação, sensibilização ambiental (Firmino, 2000) e alimentação saudável. Em muitas outras escolas existem locais com hortas e/ou estufas biológicas, onde se pratica a atividade com os alunos (p. ex. Escola José Cabral Lindo, nas Sete Cidades em São Miguel, nos Açores, pertencente à escola Básica Integrada dos Ginetes).

2.7.8. Paisagem protegida

A União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) expressa que as áreas protegidas são “uma superfície de terra e/ou mar especialmente consagrada à proteção da natureza e manutenção da diversidade biológica, assim como os recursos naturais e os recursos culturais associados, e utilizada através de meios jurídicos e outros meios eficazes” (IUCN, 1994, p. 12).

De acordo com a IUCN (1994), as áreas protegidas foram criadas com propósitos de proteção do património natural, dos ecossistemas, da fauna e da flora, proporcionar a investigação científica, educação ambiental, entre outros objetivos. Os espaços naturais protegidos contribuem de forma decisiva para a sobrevivência da sociedade humana, sobretudo através da preservação do seu património natural e cultural. Estes possuem diversos objetivos e funções, nomeadamente, a proteção de diversas espécies de fauna e flora, preservação de bacias hidrográficas ou melhoria da qualidade ambiental. Além destas funcionalidades os parques naturais desempenham um papel importante na investigação científica e na educação onde se integra a educação ambiental. Constituem-se numa componente notável para a satisfação das necessidades básicas do homem, pelo que devem ser um elemento importante nas estratégias de desenvolvimento sustentável. A classificação de paisagem protegida é um instrumento importante para a sensibilização da consciência ambiental das pessoas e para a sua aproximação aos espaços naturais protegidos. Assim, entendemos que os espaços naturais, na vertente de áreas protegidas, constituem um

património e um recurso com grandes potencialidades para o desenvolvimento das atividades de educação ambiental, numa perspetiva de integração curricular.

2.7.8.1. Paisagem protegida das Sete Cidades

A Zona de Paisagem Protegida das Sete Cidades (figura 15), onde os alunos realizaram a visita de estudo localiza-se na freguesia das Sete Cidades, concelho de Ponta Delgada, ilha de São Miguel, arquipélago dos Açores.



Figura 15: Paisagem protegida das Sete Cidades

Pelo Decreto Regional (DR) 2/80/A, de 4 de janeiro, a Assembleia Regional dos Açores decretou a criação e definição da Zona de Paisagem Protegida das Sete Cidades. De acordo com este decreto Regional, a rara beleza natural da caldeira das Sete Cidades confere, de facto, o direito de ser considerada como património natural regional que urge preservar, merecendo esta Zona o estabelecimento de medidas legislativas que visem a sua proteção mediante uma correta gestão dos seus recursos naturais, contribuindo, simultaneamente, para proporcionar melhoria da qualidade de vida da sua população e das condições da prática das atividades turísticas e de recreio para as quais que se encontra altamente vocacionada. Esta zona, que urge preservar, encerra toda a cratera vulcânica, onde se situam as lagoas Azul e Verde (designadas vulgarmente por lagoas das Sete Cidades), a lagoa de Santiago e a lagoa Rasa, bem como a cadeira do Alferes e a caldeira Seca, além de outras pequenas lagoas situadas junto à estrada nacional e à mata do Canário, que ficam já fora da cratera principal.

De acordo com o DR 2/80/A, a zona referida no artigo anterior tem a seguinte delimitação:

a) Com início no cruzamento da estrada nacional n.º 8-2.ª com o caminho vicinal próximo da lagoa do Peixe e, nascente para poente, segue pelo referido caminho vicinal até ao marco geodésico de cota 825;

b) Do marco geodésico de cota 825, por linha imaginária, que liga este marco ao ponto cotado 811, que fica a noroeste, até cruzar com a estrada nacional n.º 8-2.ª, prosseguindo por esta na direção noroeste, até ao cruzamento com o limite da freguesia das Sete Cidades, a sul da lagoa de Santiago;

c) Limite da freguesia das Sete Cidades desde o seu ponto de cruzamento com a estrada nacional n.º 8-2.ª, a sul da lagoa de Santiago, e no sentido dos ponteiros do relógio, até ao ponto de cruzamento com o limite das freguesias Remédios/Santo António, junto ao marco geodésico do Pico;

d) Caminho vicinal deste o ponto de cruzamento dos limites das freguesias Sete Cidades/Remédios/Santo António, na direção sueste, até ao cruzamento com a estrada nacional n.º 8-2.ª, seguindo por esta até ao ponto de início referido na alínea a).

De acordo com o artigo 3º, ponto 2, do DR 2/80/A, fica dependente de autorização da Secretaria Regional do Equipamento Social, ouvidos os serviços competentes da Secretaria Regional da Agricultura e Pescas, e dentro do perímetro da paisagem protegida das Sete Cidades, a realização dos seguintes trabalhos:

a) Alterações importantes, por meio de aterros ou escavações, na configuração geral dos terrenos;

b) Derrube de árvores, em maciço ou de espécies isoladas, devidamente identificadas no plano de ordenamento a elaborar em cumprimento do artigo 10.º;

c) Criação de novas pastagens;

d) Corte de leivas;

e) Abertura de novas vias de comunicação e passagem de linhas elétricas ou telefónicas;

f) Abertura de fossas ou depósitos de lixo;

g) Captação e desvios de água ou quaisquer outras obras de hidráulica;

h) Caça e pesca, enquanto não existam regulamentos superiormente aprovados que as contemplem.

No artigo 4º do DR 2/80/A, são consideradas contravenções:

a) A realização de quaisquer trabalhos, obras ou atividades, em terrenos abrangidos pela zona de paisagem protegida das Sete Cidades, sem autorização da Secretaria Regional do Equipamento Social;

- b) A circulação de barcos a motor nas lagoas, exceto se forem elétricos (não poluidores) e silenciosos;
- c) O exercício da caça e da pesca, enquanto não for regulamentado pelas entidades competentes na matéria;
- d) A introdução, a circulação e o estabelecimento, nos terrenos situados na zona da paisagem protegida, de veículos, caravanas e barracas, com inobservância dos condicionalismos que forem estabelecidos;
- e) A instalação de locais de campismo ou acampamento em terrenos situados na zona da paisagem protegida, fora das áreas especialmente destinadas e aprovadas para esse fim, ou a inobservância das condições, fixadas por via regulamentar, sobre tal instalação;
- f) O abandono de detritos fora dos locais especialmente destinados a esse fim;
- g) O depósito de materiais ou qualquer outra alteração do relevo;
- h) A introdução, na zona da paisagem protegida, de animais não-domésticos e de espécies vegetais exóticas, quando não superiormente autorizada, bem como a destruição, ou colheita, de plantas e partes de plantas endémicas, ou daquelas cujo habitat nos Açores está confinado, exclusivamente ou quase, ao maciço das Sete Cidades.

3. CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO/REFLEXÃO DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS

3.1. Apresentação/Reflexão sobre as estratégias adotadas na prática pedagógica

As estratégias de ensino salientam a atuação do professor e as ações dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem e dizem respeito à seleção de métodos e materiais didáticos que se preveem utilizar (Ribeiro & Ribeiro, 1990). O uso de diversas estratégias e formas de avaliação devem ser consistentes com os objetivos que se pretendem alcançar em cada aula (Staver, 2007 *cit. in* Pires 2013).

De facto, um dos fatores determinantes para o sucesso no ensino é estabelecer objetivos, de forma clara e precisa, que devem estar relacionados com o conteúdo com as estratégias de ensino e com a elaboração de instrumentos de avaliação da aprendizagem (Pelissoni, 2009).

Roldão (2010) vai, ainda, mais longe na definição do conceito de estratégia relacionando-o com o conceito de ensinar. Para esta autora o ato de ensinar é uma ação especializada e dirigida à promoção da aprendizagem de uma coisa por alguém, logo é uma ação estratégica, já que requer que se planeie a ação adequadamente para que o aprendente atinja os objetivos definidos.

3.1.1. Situação Problema

Na lecionação do conteúdo: “Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor” adotou-se um modelo de ensino por pesquisa, dando ênfase aos interesses quotidianos e pessoais dos alunos, levando desta forma a uma maior motivação por parte destes. No anexo 1 (em suporte digital), encontram-se as planificações das catorze aulas de lecionação do conteúdo.

Iniciou-se o processo de ensino-aprendizagem usando o questionamento, como ferramenta de avaliação diagnóstico. A avaliação diagnóstica é utilizada, fundamentalmente, no início de novas aprendizagens e de acordo com Abrantes *et al.* (2002), fornece informações sobre as características e os conhecimentos que os alunos apresentam, para que dessa forma, se possa adequar o tipo de trabalho que será desenvolvido ao longo das aulas.

Posteriormente, de forma a dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, foi entregue aos alunos uma situação problema relacionada com o conteúdo a lecionar, na medida em que a resolução de problemas na sala de aula é geradora de maior motivação por parte dos alunos. De acordo com (Cachapuz *et al.*, 2002) na utilização de situações problema os alunos passam a

percecionar os conteúdos enquanto meios necessários ao exercício do pensar, não se ligando apenas a produtos acabados do saber. A informação que se procura nasce mais da discussão entre os alunos com a orientação do professor e menos de um processo curricular muito estruturado e exaustivo.

A situação problema da figura 16, idealizada pela docente, tentou ir ao encontro do movimento (CTSA) e teve não só como objetivo a introdução aos conceitos chave do conteúdo, mas também alertar os alunos para a problemática da proteção da natureza/paisagem protegida, dar a conhecer a importância das plantas medicinais, abordar a importância da agricultura biológica em alternativa a uma agricultura intensiva, que degrada os recursos naturais e a valorização da prática agrícola local.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	
---------------------------	------------------------------	---

Situação Problema

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___

Turma: _____

Nº: _____

Aluno: _____

1 – Lê com atenção a situação problema:

O senhor Joaquim vive nas Sete Cidades, freguesia da ilha de S. Miguel, considerada Paisagem Protegida. Este senhor gosta muito de plantas e no seu quintal possui algumas árvores de fruto como pereiras e macieiras, só que estas não se desenvolvem muito e raramente dão fruto. Num domingo, ao passear pela sua freguesia, ficou admirado ao parar num campo designado “Campo Experimental de Agricultura Biológica” e ao observar as mesmas árvores de fruto que possui no seu quintal, só que muito mais desenvolvidas.

O senhor Joaquim ficou intrigado com a situação e resolveu contactar a Engenheira Agrónoma que trabalha no parque, para que ela o ajudasse a resolver o problema.

A Engenheira começou por referir que as plantas têm uma enorme importância e que os seus órgãos constituintes, raízes, caules, folhas e flores, podem apresentar várias formas e desempenhar funções variadas.

Referiu ainda que neste campo também existem colmeias, além de diversas espécies de plantas, sendo algumas destas consideradas plantas medicinais.

Mas o problema do senhor Joaquim ainda não está resolvido.

1.) Imagina uma possível hipótese para as árvores do senhor Joaquim se desenvolverem menos que as do Campo Experimental.

2.) Escreve as possíveis questões que ele terá feito, posteriormente, à Engenheira.

Figura 16: Situação problema para iniciar o conteúdo

A situação problema apresentada foi lida em voz alta por diferentes alunos e a docente fez as intervenções necessárias para explicar eventuais dúvidas que pudessem surgir e explicar o significado de algumas palavras que os alunos desconhecêssem. Após a leitura os alunos foram incentivados a formularem questões, em diálogo com o colega de carteira, relacionado com a situação problema. Durante este período, a docente foi circulando pela sala de aula esclarecendo possíveis dúvidas que pudessem surgir.

Foram surgindo momentos de discussão entre os alunos, pois estes são importantes porque visam a apreensão de conhecimentos e desenvolvem aspetos educativos, tais como: saber ouvir para melhor compreender; ser tolerante para os pontos de vista alheios; ser objetivo, a fim de participar com proveito; pensar antes de falar, para que a participação seja consciente; propiciar a participação de todos, para se conseguir uma interação máxima, entre outros (Nérici, 1977).

Terminada a tarefa, a docente orientou a discussão e reformulou, sempre que se mostrou necessário, as questões levantadas pelos alunos, de modo a evitar a dispersão relativamente ao conteúdo. A docente conduziu o processo de modo a que os alunos levantassem as seguintes questões:

- 1- O que é uma Paisagem Protegida?
- 2- O que é um campo Experimental de agricultura biológica?
- 3- O que é a agricultura biológica?
- 4- Quais as vantagens da agricultura biológica?
- 5- Quais as formas e funções da raiz?
- 6- Quais as formas e funções do caule?
- 7- Quais as formas e funções das folhas?
- 8- Quais as formas e funções das flores?
- 9- O que são plantas medicinais?
- 10- Quais as plantas existentes no parque consideradas medicinais?
- 11- Por que motivo as árvores de fruto do Campo Experimental se desenvolvem mais que as do quintal do senhor Joaquim?

Estas questões foram registadas pela docente no quadro, e passadas posteriormente, para uma cartolina, como na figura 17, de modo a ser utilizada nas aulas seguintes para os alunos assinalarem as questões sempre que forem resolvidas.

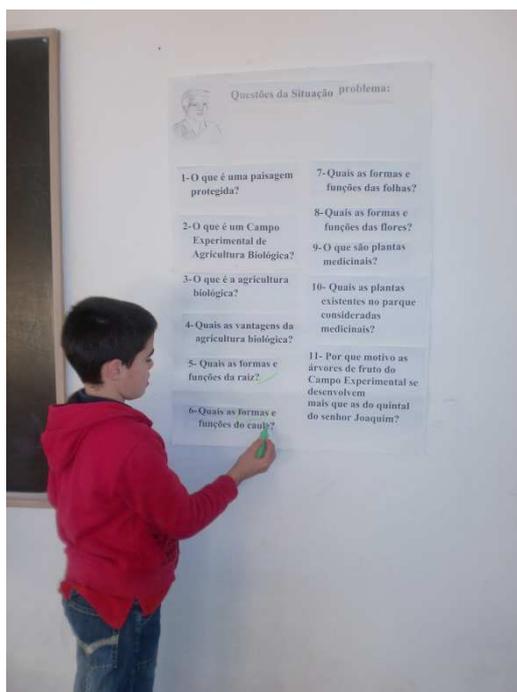


Figura 17: Cartolina com as questões da situação problema

Posteriormente ao levantamento das questões a turma foi questionada se conheciam o campo experimental referido na situação problema. As respostas dos alunos foram diversas, tendo-se chegado à conclusão que alguns alunos, mesmo sendo naturais da freguesia em questão, não conheciam o campo experimental ou não conheciam a sua utilidade.

Os alunos foram informados que algumas das questões da situação problema seriam respondidas aquando de uma visita de estudo que iriam realizar ao referido campo, outras seriam resolvidas em trabalho prático com a utilização de um V de Gowin, e outras através de pesquisas em fichas de trabalho.

3.1.2. V de Gowin

De forma a dar resposta a uma das questões da situação problema “Quais as funções da raiz numa planta?” os alunos realizaram um trabalho prático, utilizando um V de Gowin presente na figura 18.

“V” de Gowin

Area Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___ Turma: ___ Nº: ___

Aluno: _____

Hipótese: _____

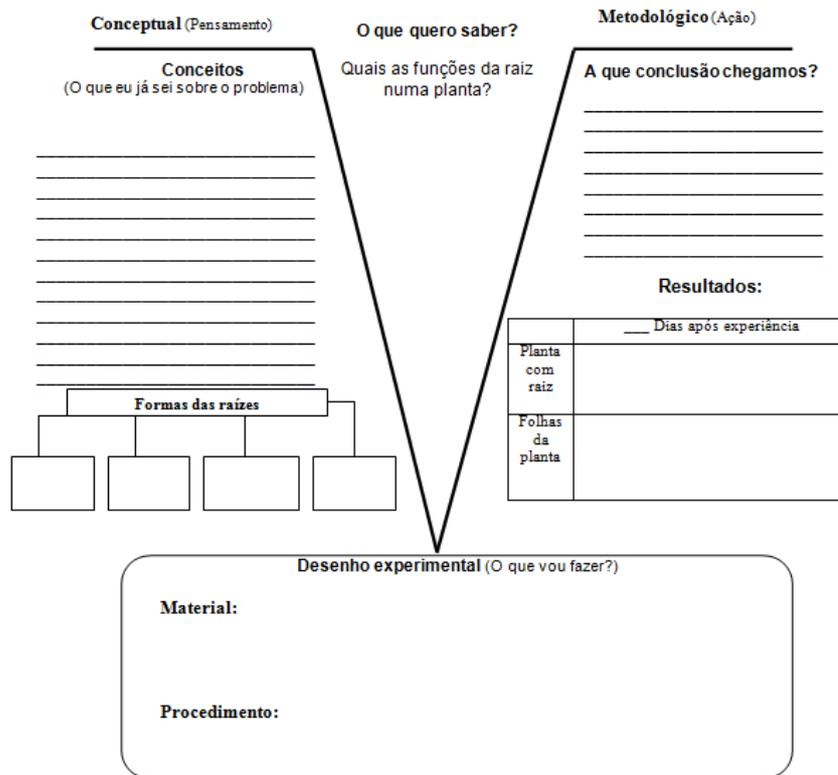


Figura 18: V de Gowin apenas com a questão central

Indo ao encontro da opinião de Pacheco (2009), quando se opta pelos diagramas V, acredita-se que esta ferramenta possa propagar a reflexão sobre a prática, sobre a sua motivação, a sua fundamentação teórica e a relação de todas estas com a prática de laboratório realizada pelos alunos.

O V de Gowin foi entregue aos alunos e foi feita a sua explicação. No lado conceptual foi colocado entre parêntesis “pensamento” e abaixo do termo conceitos “o que já sei do problema” e no lado metodológico foi colocado o termo “ação”, para uma melhor compreensão dos termos, pelos alunos da faixa etária em análise, e também pelo facto de ser a primeira vez que utilizavam um V de Gowin.

Em relação à hipótese, foi explicado aos alunos que uma hipótese é uma formulação provisória, com intenções de ser posteriormente demonstrada ou verificada, constituindo uma suposição admissível. As suposições levantadas pelos alunos foram diversas, tendo cada aluno registado a sua.

Em relação ao lado conceptual pretendia-se que os alunos o preenchessem com base na matéria lecionada nas aulas anteriores com a seguinte informação:

- A raiz é um órgão constituinte das plantas;
- As raízes podem ser aéreas, subterrâneas ou aquáticas;
- A raiz é constituída por: coifa, zona de crescimento, zona pilosa, zona de ramificação e colo.

No próprio lado conceptual foi colocado um pequeno esboço de um mapa de conceitos para ser preenchido com o conteúdo referente à forma das raízes, de forma que os alunos concluíssem que essa informação era relevante. Posteriormente, foi elaborado o desenho experimental (material/procedimento) com a participação dos alunos. Os alunos foram questionados sobre uma possível experiência que deverão fazer para concluir qual a função da raiz. Foram auscultadas as suas respostas, e mostrou-se o seguinte material de forma a auxiliar a elaboração do procedimento experimental:

- Dois vasos iguais;
- 2 Gobelés com a mesma quantidade de terra;
- 1 Espátula;
- 1 Exemplar da planta medicinal Malva com raíz;
- 3 Folhas da planta medicinal Malva;
- 2 Gobelés com mesma quantidade de água.

Os alunos foram informados que a quantidade de terra a colocar nos dois vasos e a quantidade de água com que os vasos serão regados, terão de ser as mesmas, e os vasos terão de ficar expostos aos mesmos fatores, só deste modo se pode realizar experiências, porque em Ciência tudo é rigoroso e científico.

No início do preenchimento notou-se claramente um certo desconforto inicial nos alunos ao preencherem o V, porque nunca tinham utilizado esta ferramenta. Outra observação foi de os alunos terem dificuldade na identificação da hipótese, revelando possível ausência do conhecimento do termo.

Terminado o preenchimento do lado conceptual e desenho experimental os alunos realizaram a experiência, e aguardaram para a aula seguinte para verem os resultados.

Na aula seguinte foram verificados os resultados e tiradas as conclusões, ficando deste modo, através da utilização de um V de Gowin num trabalho prático, resolvida uma questão da situação problema levantada no início do conteúdo.

Na figura 19, encontra-se o V de Gowin, totalmente preenchido.

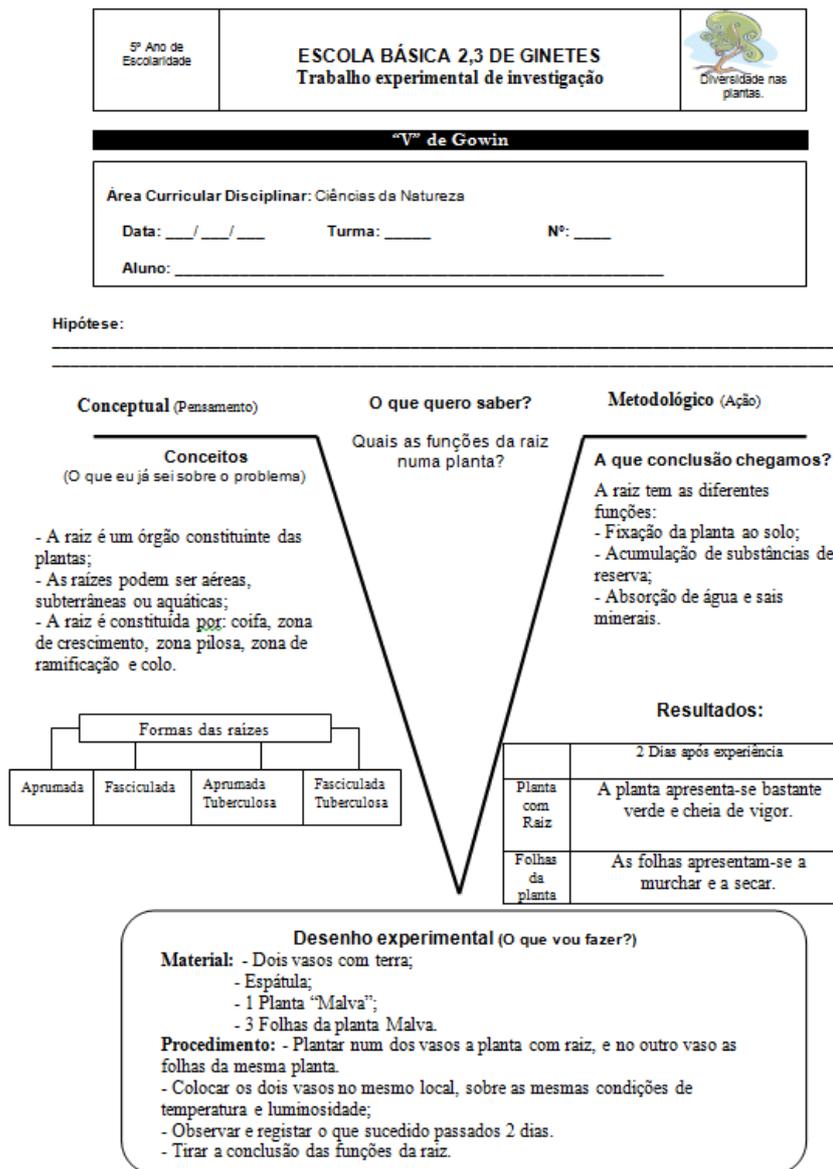


Figura 19: V de Gowin completo após os resultados da experiência

3.1.3. V de Gowin/trabalho de grupo

Na presente atividade foram aplicadas duas estratégias, a resolução de um V de Gowin, através de trabalho de grupo.

Foi entregue aos alunos um V de Gowin (figura 20), com uma ligeira diferença do anterior, uma vez que este já possuía o desenho experimental preenchido, tendo os alunos apenas que preencher o lado conceitual, a hipótese, os resultados e as conclusões.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	
V de Gowin		
Area Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza Data: ___/___/___ Turma: ____ Nº: ____ Aluno: _____		

Hipótese: _____

Conceptual (Pensamento)

Conceitos

O que quero saber?

Onde se encontram as células reprodutoras femininas numa planta?

Metodológico (Acção)

A que conclusão chegamos?

Resultados:

(O que observei?)

Fazer um desenho do observado.

Desenho experimental (O que vou fazer?)

Material: - Bisturi, flor de *Thibiscus*, lupa.

Procedimento: - Identificar as sépalas, pétalas, o carpelo e os estames;
 - Identificar no carpelo da flor o ovário;
 - Usando o bisturi, fazer um corte transversal no ovário;
 - Observar o corte com uma lupa;
 - Desenhar o que observar.

Figura 20: V de Gowin com desenho experimental pré-preenchido

Foi lido e explicado o que os alunos teriam de fazer. Após a explicação a docente solicitou que os alunos se organizassem em grupos, sendo formados quatro grupos de quatro elementos e um

grupo de cinco elementos. Os elementos de cada grupo foram escolhidos pela docente, para que os grupos fossem heterogéneos. Por cada grupo a docente distribuiu o material necessário, e informou os alunos que dispunham de 20 minutos para realizarem a atividade. Durante a atividade a docente foi circulando pelos cinco grupos de forma a esclarecer eventuais dúvidas que pudessem surgir, bem como, verificar o desempenho dos alunos no contexto do grupo de trabalho.

Terminado o tempo estabelecido a docente retirou todo o material das mesas, e solicitou que os alunos, ainda em grupo, preenchessem uma ficha de auto e hetero-avaliação (figura 21).

Avaliação do Trabalho de Grupo					
Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza					
Data: ___/___/___ Turma: _____ Nº: _____					
Aluno: _____					
Procede à auto e hetero-avaliação do trabalho de grupo utilizando a seguinte classificação:					
S: Sim N: Não					
	Auto-avaliação	Hetero-avaliação			
	Nome	Nome dos colegas de grupo			
1 - Inicia cada atividade lendo, atentamente, o que é pedido.					
2 - Troca ideias com o grupo antes de chamar o professor.					
3 - Está atento durante o trabalho.					
4 - Colabora dando ideias.					
5- Aceita opiniões diferentes das suas.					

Figura 21: Ficha de auto e hetero-avaliação

Após o preenchimento da ficha de auto e hetero-avaliação, as mesmas foram recolhidas e foi pedido aos alunos que regressassem aos seus lugares.

3.1.4. Mapa de conceitos

A aplicação dos mapas de conceitos também foi uma das estratégias utilizadas na leção do conteúdo devido ao facto destes permitirem expor a organização dos conceitos. Os mapas de conceitos podem ser usados para mostrar relações hierárquicas significativas entre conceitos que estão inseridos no conteúdo de uma única aula, ou de uma unidade de ensino.

No entanto, é necessário ter alguns cuidados na utilização dos mapas de conceitos, se o mapa não tiver significado para os alunos, eles poderão encará-lo como algo a memorizar, por outro lado se forem muito complexos ou confusos poderão dificultar a aprendizagem, ao invés de facilitá-la. Se o professor apresentar os mapas de conceitos e não der oportunidade aos alunos de os construir, inibirá a capacidade do aluno organizar as suas próprias hierarquias.

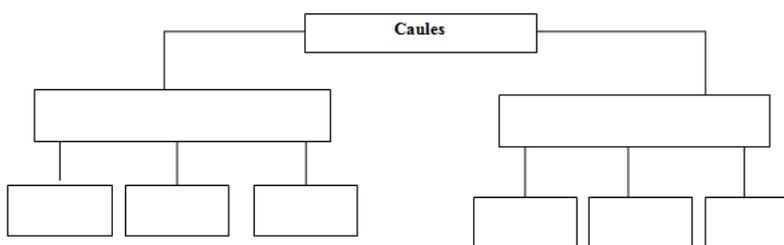
Segundo Moreira (1999), na avaliação através de mapas conceptuais a ideia principal é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceptuais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina. Foi entregue aos alunos a ficha seguinte (figura 22) para que preenchessem o mapa de conceitos com base na informação patente.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	
Area Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___/___/___ Turma: _____ Nº: _____		
Aluno: _____		

Os caules

1.) "Os caules podem aparecer em locais muito variados e apresentar tamanhos e formas muito diferentes. Assim os caules aéreos, que são os mais comuns, podem apresentar a forma de tronco, espique ou colmo. Por sua vez, os caules subterrâneos, que se desenvolvem no interior do solo podem apresentar várias formas tais como: rizoma, tubérculo e bolbo. Estes caules nunca são verdes e acumulam substâncias de reserva."

1.1. Depois da leitura do texto preenche o mapa de conceitos abaixo.



Tronco: Caule mais grosso na base do que em cima e com ramos a partir de uma certa altura. Ex.: Pinheiro
Espique: Caule de forma cilíndrica, sem ramos e com folhas de grandes dimensões na parte superior. Ex.: Palmeira.
Colmo: Caule cilíndrico, oco e com nós muito salientes. Ex.: Canas.
Rizoma: Caule alongado horizontalmente e com raízes laterais. Ex.: Lírio.
Tubérculo: Caule com forma arredondada e sem raízes. Ex.: Batata.
Bolbo: Caule de forma globosa e envolvido por escamas. Ex.: Cebola.

Figura 22: Ficha com mapa de conceitos

Aquando do preenchimento do mapa de conceitos, foi observada uma boa destreza nos alunos. Após o término procedeu-se à correção no quadro, onde os alunos concluíram que existiam duas

alternativas viáveis para o preenchimento do mapa, promovendo-se desta forma o respeito pela diferença de opinião.

3.1.5. Visita de estudo

Na lecionação do conteúdo foi realizada uma visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades (Paisagem Protegida), referenciado na situação problema. De acordo com o mencionado anteriormente sobre as visitas de estudo, obedeceu-se a três fases de preparação: planificação, elaboração e sistematização.

Na primeira fase foi elaborada a planificação da visita de estudo (Anexo 2). Posteriormente foi pedida autorização ao Conselho Executivo da escola (Anexo 3). A falta de cedência de transporte por parte da escola, constituiu uma condicionante de natureza económica. Em alternativa a docente contactou a Câmara Municipal de Ponta Delgada, através de ofício (Anexo 4) a qual disponibilizou gratuitamente um autocarro. Para além disso, para que a visita de estudo se realizasse foi necessário a elaboração de outro ofício, nomeadamente a autorização/pedido aos Serviços Regionais de Desenvolvimento Agrário (Anexo 5) para visitarem o Campo Experimental e para terem uma visita guiada pela engenheira agrónoma responsável pelo campo.

Com esta visita de estudo pretendeu-se que os alunos conhecessem o património cultural e natural, tomassem consciência da importância da agricultura biológica e valorizassem a proteção do meio ambiente. Durante a visita foram recolhidas algumas folhas que foram alvo de estudo nas aulas seguintes de Ciências da Natureza e que, posteriormente nas aulas de Estudo Acompanhado, serviram para a elaboração de um herbário, promovendo-se deste modo uma articulação entre as diferentes áreas. Além disso, pretendeu-se que os alunos adquirissem conhecimentos úteis para os poderem transmitir à sociedade que os rodeia, informando os seus pais/familiares, acerca do Campo Experimental e das atividades que lá eram desenvolvidas, alertando-os para a importância da agricultura biológica e sobre os benefícios da sua utilização, promovendo-se deste modo uma envolvimento da família com a escola.

Assim sendo, esta visita de estudo teve alguns objetivos a saber nomeadamente:

- Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano;
- Conhecer o património protegido da ilha;

- Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica;
- Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Promover o respeito pela natureza;
- Conhecer e valorizar o património cultural e natural;
- Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas;
- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- Promover a educação ambiental a nível local;
- Incentivar o gosto pelo contacto com a natureza;
- Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção do meio ambiente;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza;
- Desenvolver espírito crítico.
- Promover a interação aluno – aluno.
- Promover a interação Professor – aluno.

Para que a visita de estudo tivesse o consentimento dos encarregados de educação foi-lhes entregue uma autorização para os mesmos permitirem ou não a frequência dos seus educandos (Anexo 6).

Os alunos durante a visita de estudo utilizaram um guião (Anexo 7) que foi elaborado e explorado nas aulas de estudo acompanhado, permitindo que os alunos tomassem conhecimento de alguns itens, como os objetivos da mesma, normas a cumprir, material necessário, itinerário e questões para as quais era necessário obter resposta.

Na fase de execução/elaboração, a visita de estudo decorreu como planeado, o facto de ter sido dado a conhecer aos alunos algo que havia sido discutido e planeado na sala de aula sob a forma de uma situação problema, revelou-se bastante motivador. Pode-se dizer que foi um sucesso, atingindo-se a maior parte dos objetivos. Ajudou a promover nos alunos métodos de trabalho e

estudo, na medida em que participaram em atividades e aprendizagens coletivas, de acordo com as regras estabelecidas.

Os alunos tiveram oportunidade de utilizar a entrevista em comunicação verbal adequada ao contexto e às necessidades, o que foi benéfico, e tomaram consciência das normas, regras e critérios de atuação pertinente, de convivência, trabalho, de responsabilização e sentido ético das ações definidas pela comunidade escolar nos vários contextos, fora da sala de aula.

Dado que um dos objetivos das novas metodologias de ensino-aprendizagem é precisamente, promover a interligação entre a teoria e a prática, a escola e a realidade, a visita de estudo é um meio bastante eficaz de fazer essa ligação, envolvendo os alunos no seu processo de ensino-aprendizagem.

As figuras 23,24 e 25 mostram algumas fotos da visita.



Figura 23: Campo experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades



Figura 24: Explicação dada pela engenheira e uma das plantas aromáticas/medicinais (alecrim)



Figura 25: Árvore de fruta (anona) e chá variedade Índia

Na fase de sistematização, nas aulas de ciências da natureza, os alunos fizeram o balanço dos registos do guião de forma a dar resposta a algumas das questões da situação problema. Além disso fizeram a avaliação da mesma onde foram recolhidos os seguintes registos de opinião.

“Gostei muito da visita de estudo, mas o que mais me impressionou foi o poço que lá existia, que explicaram que servia para medir a profundidade da água da lagoa. A visita de estudo ao Campo Experimental foi muito melhor que as visitas de estudo que fiz até agora. O engraçado é que quando ia passear de Verão com os meus pais via aquele portão mas não imaginava o que estava ali para dentro. Quando cheguei a casa fui logo explicar aos meus pais o que era aquele parque, por onde passávamos muitas vezes.”

“A visita de estudo foi boa, o que mais me impressionou foi o Chá Variedade Índia, porque nunca tinha visto nada assim tão verdinho no Inverno, o que eu gostava mesmo era de provar um bocadinho daquele chá, deve ser saboroso... Também gostei da explicação da Sra. Engenheira Clara, ao dizer que na terra não se colocavam adubos, mas sim restos de plantas, daí ser agricultura biológica. Vou contar a meu pai, o que aprendi lá para que ele possa fazer o mesmo nas suas terras”.

“A visita de estudo foi muito interessante, o que mais me impressionou foram as plantas de formas variadas, gostei muito. Lá existiam colmeias, uma moderna e outras duas mais velhinhas ainda de barro. A Sra. Engenheira disse para não nos aproximarmos das colmeias porque poderia ser perigoso. Também vimos um chá muito diferente do Chá da Gorreana, era Chá Variedade Índia, tinha folhas compridas e limbo bem recortado. Na visita recolhemos algumas folhas para na escola fazermos um herbário. A Sr.ª Engenheira Clara explicou-nos tudo, o nome das plantas e para que serviam. Correu tudo muito bem. No fim fizemos um lanche fora do Campo Experimental de Agricultura Biológica”.

“Gostei da visita, quando chegamos lá havia uma frescura! Era lindo ver as lagoas, estava alguma geada que parecia infinita. Vimos muitas plantas como Rosmaninho, Alecrim, Louro, Azevinho, Tremoço, Tomate capucho, etc. O que achei mais interessante foi o chá variedade Índia, a sua semente parecia um bombom de chocolate. A Sra. Engenheira Clara explicou-nos se a semente do chá quando colocada em água se viesse à superfície não estava boa para semear, mas se ficasse no fundo do recipiente estava boa. Fiquei muito contente porque a semente que eu trouxe para casa estava boa para semear. Coloquei-a na terra mas ainda não tive resultados”.

“No dia 6 de Fevereiro pelas 9.30, saímos da escola rumo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, localizado nas Sete Cidades. Como ultimamente nas aulas de Ciências da Natureza temos vindo a falar sobre as plantas e sua importância íamos observar várias plantas e o seu habitat natural. Quando chegamos lá vimos a Sra. Engenheira Clara que nos recebeu muito bem. Lá vimos vários tipos de plantas tais como: Rosmaninho, Amoreiras, Azevinho e muitas mais. Lá também conhecemos vários termos tais como: Restolho, que quer dizer restos de plantas. Gostei muito da visita de estudo ao campo, nunca me vou esquecer de que lá fui. Vão lá, é muito bonito”.

Como mencionado anteriormente nas aulas de estudo acompanhado em articulação com a disciplina de Ciências da Natureza, foi elaborado um herbário com as folhas recolhidas na visita, as imagens da figura 26 mostram como decorreu a atividade:



Figura 26: Alunos a classificarem as folhas recolhidas para as incluírem no herbário

Os alunos também elaboraram um cartaz para ser afixado na escola, de forma a dar a conhecer à comunidade educativa a visita realizada e os seus benefícios, demonstrando que a agricultura biológica é uma prática amiga do ambiente e incentivando desta forma a comunidade educativa a praticá-la. Serviu igualmente para incentivar a visita de outros alunos ao Campo Experimental. No (Anexo 8), encontra-se a planificação do cartaz e do herbário realizados nas aulas.

Na figura seguinte apresentam-se algumas imagens da preparação do cartaz.



Figura 27: Alunos a elaborarem o cartaz

3.1.6. Avaliação das atividades

No processo de avaliação, os professores têm que ter a noção de que a avaliação refere-se à recolha de informações necessárias para um desempenho mais correto. É um regulador por excelência de todo o processo de ensino e aprendizagem, é a consciência do próprio sistema educativo (Aranha, 2004). Sendo assim, é vital possuir-se conhecimentos básicos, sobre a regulação do processo de ensino e de aprendizagem através da avaliação. Ao longo do conteúdo foi aplicada a avaliação diagnóstica, formativa e sumativa, tendo-se privilegiado a avaliação formativa em detrimento da sumativa.

O questionamento foi utilizado como a principal fonte de avaliação diagnóstica de forma a perceber os pré-requisitos que os alunos possuíam.

Para concretizar a avaliação formativa, recorreu-se a uma grelha de avaliação contínua (Anexo 9). Foi também usada, como elemento de avaliação formativa, uma grelha de verificação do trabalho de casa (Anexo 10), uma grelha de avaliação do trabalho de grupo (Anexo 11).

A avaliação sumativa foi realizada através de um teste no fim do conteúdo (Anexo 12), onde se verificou uma melhoria dos resultados, em comparação com os resultados apresentados no período anterior.

CAPÍTULO IV – CONCLUSÃO

Este trabalho constitui um documento de reflexão/partilha, de experiências didáticas utilizadas no ensino das ciências, de forma a desenvolver a literacia científica e a melhoria da aprendizagem.

Considerando a melhoria dos resultados obtidos nas avaliações, na motivação, atenção/concentração, no comportamento, na crescente participação dos alunos na sala de aula e os comentários/feedback positivos proferidos por encarregados de educação e pelos próprios alunos, conclui-se que esta experiência combinada de várias estratégias de ensino, a situação problema, o V de Gowin, o trabalho de grupo, o mapa de conceito e a visita de estudo, foram de facto um sucesso. Os alunos foram motivados, passando a valorizar e a gostar de frequentar as aulas, foi-lhes permitido, ainda, conhecer no mundo real algo que foi trabalhado na sala de aula.

Como foi descrito anteriormente, a turma em análise era constituída por alunos de certa forma desmotivados para o estudo, que consideravam a escola apenas como uma obrigação. Para eles a escola não trazia nada de novo, nada que pudesse ser aplicado nas suas vidas futuras. Esta desmotivação teve um impacto imediato e negativo nos resultados escolares do primeiro período. Com este historial, a docente teve, de seguida, a preocupação de adaptar o conteúdo da leção o mais possível à realidade socioeconómica envolvente.

As estratégias aqui descritas foram aplicadas no segundo período e no conteúdo, “Diversidade nas plantas”, mas não terminaram neste, foi dado seguimento nos restantes conteúdos de leção, com resultados bastante animadores.

Tendo como fio condutor as personagens, que pretenderam ser o mais semelhantes possível às suas realidades, pretendeu-se que pudessem ser facilmente comparadas a um familiar, amigo ou a conterrâneo conhecido do aluno. Estas personagens, o Sr. Joaquim e o seu neto (da situação problema) tiveram tanto impacto, que os alunos durante a visita tentaram identificar nos funcionários do Campo Experimental um possível Sr. Joaquim. Esta busca de sentido da história/situação problema passou facilmente para os conteúdos da disciplina de ciências da natureza, quase como se os alunos não se apercebessem que estavam de facto aprendendo coisas novas, surgindo até situações onde os alunos se debatiam para chegar em primeiro às respostas.

Foi de facto com a visita de estudo, que os alunos começaram a perceber que a escola pode valorizar o conhecimento dos mesmos, de tal modo que a informação transmitida na escola foi passada para casa. Conceitos como a proteção da natureza e agricultura biológica tiveram grande

impacto, uma vez que a profissão de alguns dos encarregados de educação era ligada à agropecuária, o que fez com que surgissem naturalmente várias possibilidades de aplicação prática do que tinham vivenciado no Campo Experimental. Afinal os conteúdos da escola poderiam ser aplicados na vida real e isto teve um impacto positivo enorme na motivação dos alunos.

Neste estudo em concreto ficou evidenciado que os mapas de conceitos funcionam de forma muito positiva como estruturadores do conhecimento. Pode-se concluir que os mapas de conceitos são uma importante estratégia para unificação do conhecimento, permitindo uma visão global muito importante para a compreensão das unidades curriculares e suas interdependências.

O V de Gowin foi usado duas vezes de formas distintas, com a intenção de estimular as aulas, e permitiu aos alunos perceberem que não eram mais que um protocolo/relatório de uma experiência mas que seria construído por eles próprios, de forma a incutir-lhes o gosto pela ciência e de sentirem que estão a descobrir algo por si próprios. Esta estratégia em consequência do seu sucesso foi aplicada em todos os trabalhos práticos. A utilização do V de Gowin em trabalho de grupo permitiu desenvolver nos alunos as capacidades de interajuda, socialização, bem como, quebrar barreiras e atenuar desentendimentos que surgiam muitas vezes entre os alunos.

Conclui-se, com a realização deste trabalho, que as estratégias de ensino-aprendizagem referidas, sendo naturalmente aceites pelos alunos são importantes para fomentar o interesse e aprendizagem nas aulas, durante a abordagem dos conteúdos programáticos, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e para a literacia científica dos alunos. É com atividades deste tipo que as nossas escolas se tornam mais apelativas e motivadoras para os nossos alunos, desenvolvendo nestes competências únicas e muito valiosas. Assim sendo, o professor, a sua forma de ensinar e as estratégias usadas contribuem para o sucesso da aprendizagem dos alunos.

Bibliografia:

Abrantes P.; Alonso; L. Peralta, M.; Cortesão, L.; Leite, C.; Pacheco, J.; Fernandes, M.; Santos, L. (2002). *Reorganização Curricular do Ensino Básico. Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

Aikenhead, G. (2009). *Renegotiating the Culture of School Science: Scientific Literacy for an informed public*. Consultado no dia 20 de dezembro de 2014. Disponível em <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/portugal.htm>.

Altarugio, M.; Diniz, M.; Locatelli, S. (2010). *O debate como estratégia em aulas de Química. Relatos de Sala de Aula - Química Nova. Vol. 32, (nº1)*, pp. 26 - 30. Consultado no dia 3 de outubro de 2014. Disponível em http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf.

Alonso, L. (2002). Integração Currículo-Avaliação. Que Significados? Que Constrangimentos? Que Implicações? In *Reorganização Curricular do Ensino Básico – Avaliação das Aprendizagens – Das Concepções às Práticas* (pp. 19-23). Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

Alves, M. (2004). *Currículo e avaliação. Uma perspetiva integrada*. Porto: Porto Editora.

Alves, A. (2008). *Abordagem CTSA de materiais magnéticos e suas aplicações*. Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro.

Alves, N. (2011). *Recursos de ensino/aprendizagem para a implementação da Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no 2º CEB*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança.

Amador, F. (2010). Contribuições da história da Ciência para os processos de desenho curricular. *Revista da Educação*, 17, 9.

Anderson, D.; J. Kisiel and M. Storksdieck. (2006). Understanding Teachers' Perspectives on Field Trips: Discovering Common Ground In *Three Countries*. *Curator*, 49(3), 365-386.

Aranha, Á. (2004). *Organização, Planeamento e Avaliação em Educação Física*. Vila Real: Série Didática n.º 47, UTAD.

Assmann, H. (2007). *Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Bamberger, Y.; Tal, T. (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment In science and natural history museums. *Science Education*, 91(1), 75–95.

Barreira, C. (2001). Duas Estratégias Complementares para a Avaliação das Aprendizagens: A Avaliação Formadora e a Avaliação Autêntica. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, ano 35, n.º 3, pp. 3-33.

Bettencourt, C.; Velho, J.; Almeida, P. (2011). "Biology teachers' perceptions about Science-Technology.Society (STS) education". In. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15: 3148-3152.

Braund, M.; Reiss, M. (2004). (Ed.). *Learning Science Outside the Classroom*. Londres: Routledge Folmer.

Braund, M.; Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373–1388.

Brilha, J. (2005). *Património Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Braga: Polimage Editores.

Bulgraen, V. (2010). O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo*, Capivari, v.1, n.4, ago./dez. 2010 – ISSN 1807-9539.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, pp. 21-110.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2004). *Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências as orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico*. *Ciência & Educação*, 10, 363.

Carvalho, G. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In F. Azevedo, & M.G. Sardinha (Coords.). *Modelos e Práticas em Literacia*. pp. Lisboa: Lidel.

Castro, P.; Rojas, X. (2011). Orientación CTS, un imperativo en la enseñanza general. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55 (4), 1-9. Consultado a 2 de novembro de 2014. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/4285Valdes.pdf>.

Chagas, I.; Botelho, A.; Ferreira, H.; Pinto, M.; Salvador, P. (2003). Fomentar o gosto pelas Ciências Naturais. Integração de atividades de aprendizagem formal, não formal e informal. In Oliveira, M. (Coord.) *Actas do X Encontro Nacional de Educação em Ciências – Educação formal e não formal*. Lisboa: DEFCUL, 388-398.

Conrado, D.; El-Hani, C. (2010). *Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de Ciências. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Consultado a 27 de dezembro, 2014. Disponível em: http://ufba.academia.edu/DaliaMelissaConrado/Papers/844281/Formacao_de_cidadaos_na_perspectiva_CTS_reflexoes_para_o_ensino_de_ciencias.

Coutinho, I. (2014). *Relatório profissional: O currículo das ciências e um estudo de caso*. Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa.

Daley, B.; Conceição, S.; Mina, L.; Altman, B.; Baldor, M.; Brown, J. (2008). Advancing concept map research: a review of 2004 and 2006 cmc research. In: A. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg & J. D. Novak, (Eds). *Concept Mapping: Connecting Educators, Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland. Consultado em 4 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://cmc.ihmc.us/cmc2008papers/cmc2008-p159.pdf>.

Damásio, F.; Pacheco, S. (2009). Desenvolvimento de uma plataforma virtual para construção e avaliação de diagramas V. Em: Universidade Federal Tecnológica do Paraná (Org.), *Anais, I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia* (pp. 1339- 1348). Ponta Grossa: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UFTPR.

Dourado, L. (2004). A inter-relação entre trabalho de campo e trabalho laboratorial no ensino da Biologia. In Sequeira, M. (Orgs). *O Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Braga: Universidade do Minho, 143-152.

Dourado, L. (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 192-212.

Dourado, L.; Leite, L. (2008). Atividades laboratoriais e o ensino de fenómenos geológicos. In *Atas XXI Congresso de ENSIGA*. Carballino: IES Manuel Chamoso Lamas.

Évora, C. (2011). *Ensino da “energia” em contexto CTS - Um estudo com alunos do 7ºano de escolaridade*. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa. Consultado no dia 20 de novembro de 2014. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4065/1/ulfpie039494_tm.pdf.

Falk, J.; Dierking, L. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

Falf, J.; Adelman, L. (2003). Investigating the Impact of Prior Knowledge and Interest on Aquarium Visitor Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 163-176.

Fernandes, D. (2005). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Lisboa: Texto Editores.

Fernandes, I. (2011). *Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em manuais escolares de Ciências da Natureza do 2º CEB*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança.

Ferreira, C. (2012). *A Modelação Análoga no Ensino da Geologia: Um estudo centrado na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás os Monte e Alto Douro. Vila Real.

Ferracioli, L. (2002). *O 'V' epistemológico como instrumento metodológico para o processo de investigação*. *Cardernos do Model@b*, nº 12, Maio, 2002.

Ferracioli, L. 2005. O V Epistemológico como Instrumento Metodológico para o Processo de Investigação. *Revista Didática Sistemica*, v.1, n.1, p. 106-25.

Fisher, J. (2001). The Demise of Fieldwork as an Integral Part of Science Education in United Kingdom Schools: a victim of cultural change and political pressure? *Pedagogy, Culture and Society*, 9(1), 75-96.

Firmino, A. (2000). Desenvolvimento Sustentável: a aliança entre a Natureza e o bom senso. In *Geolnova*, nº 1 -2000, UNL, Lisboa, 2000, pp.115-127.

Firmino, A. (2006). *A Agricultura Biológica no Algarve: um abraço entre gerações, Desenvolvimento e Território: Espaços Rurais Pós-Agrícolas e Novos Lugares de Turismo e Lazer*, CEG-UL, Lisboa.

Flores, J. (2010). *El Aprendizaje Baseada en problemas y la V de Gowin en el Aprendizaje profundo*. PBL International Conference S. Paulo, Brazil.

Fiolhais, C. (s.d.). *O Ensino e a Aprendizagem das Ciências*. Consultado no dia 12 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/personal/cfiolhais/extra/artigos/ensinocienc.htm>.

Fontana, R.; Cruz, N. (1997). *Psicologia e trabalho pedagógico*. 1. ed. São Paulo.

Fontes, A.; Silva, I. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências: A educação em ciência/tecnologia/sociedade (CTS)*. Porto: ASA.

Fourez, G. (2006). *Crise no Ensino das Ciências?* Facultes Universitaires de Namur: Belgium. Consultado no dia 10 de janeiro de 2015. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html Acesso em 3-2-06.

Freire, P. (1979). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Galvão, C.; Freire, A.; Lopes, A.; Neves, A.; Oliveira, T.; Santos, M. (2004). Inovação no currículo das ciências em Portugal: Algumas perspetivas de avaliação. In *Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação*. Lisboa: Ministério da Educação.

Galvão, C.; Reis, P.; Freire, A.; Oliveira, T. (2006). *Avaliação de Competências em Ciências Sugestões para Professores dos Ensinos Básico e Secundário*. Porto: ASA Editores.

Gil, V. (2008). *Espaços Interativos de Ciência: Passado, Presente e Futuro*. *Pio Mocho*, 4, 4-8. Consultado no dia 19 de outubro de 2014. Disponível em: http://pio.mocho.pt/edicoes_pdf/PioMocho_Novembro_2008.pdf.

- Gowin, D.; Alvarez, M. (2005). *The art of educating with V diagrams*. Cambridge University Press. New York.
- Hadji, C. (1994). As Questões da Avaliação: Variáveis e Espaços de Avaliação. In *A Avaliação, Regras do Jogo* (pp. 44-59). Porto: Porto Editora.
- Hargreaves, A. (1998). *Os Professores em Tempos de Mudança – O Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna*. Alfragide: McGraw-Hill.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16 (3), 235-266.
- Hodson, D. (2008). *Towards Scientific Literacy. A Teacher's Guide to the History, Philosophy and Sociology of Science*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jesus, M. (1996). *A interação na sala de aula*. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Kramer, S. (1989). *Com a pré-escola nas mãos: uma proposta curricular*. São Paulo: Ática.
- Kwon, S.; Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, 52(2), 365-375. doi:10.1016/j.compedu.2008.09.01d.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms: A teacher's guide to implementation*. Califórnia. Corwin Press.
- Leite, C. (2001). *Avaliar a Avaliação*. 3ª Edição. Porto: ASA Editores.
- Leite, L.; Esteves, E. (2008). *Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química*. In Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. CIED - Universidade do Minho, Braga, 1751-1768.
- Libâneo, J. (2001). *O sistema de organização e gestão da escola-Teoria e prática*, 4ª edição. Goiânia. Alternativa.
- Lima, T. (2008). *A argumentação e a Educação em Ciências para a cidadania: qualidade de argumentos produzidos por alunos do 9º ano sobre o efeito de estufa*. Tese de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho.
- Lima, L. (2013). *Estudo Exploratório sobre o perfil do consumidor de alimentos de agricultura biológica*. Tese de Mestrado em agricultura biológica. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Manzanal, R. (1999). Relationship between Ecology Fieldwork and Student Attitudes toward Environmental Protection. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 431-453.
- Martins, I. (2002). Problemas e perspectiva sobre a integração CTSA no sistema português. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. Nº1, 28-39.
- Martins, I. (2011). *Perspetivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciências*. Editora UNB: Brasília.
- Mateus, A. (2001). Perspetivas atuais da Geologia: sua importância educativa. In Veríssimo, A. et al. (Coord.). *Ensino Experimental das Ciências: (Re) pensar o Ensino das Ciências*. Ministério da Educação: Departamento do Ensino Secundário, 107-128.
- Matsura, K. (Org.) (2000). *O direito à educação. Uma educação para todos durante toda a vida*. Relatório Mundial sobre educação 2000. Coleção Perspetivas Atuais. Porto. Edições ASA.

Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico- Competências Essenciais*. Departamento da Educação Básica. Consultado no dia 3 de outubro de 2014 em http://metas.corefactor.pt/wpcontent/uploads/2010/09/Curriculo_Nacional1CEB.pdf

Moreira, M. (1992). *Mapas conceituais no ensino de Física*. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS.

Moreira, M. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.

Moreira, M. (2006). *A teoria da aprendizagem significativa e suas implementações em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Nérici, I. (1977). *Metodologia do ensino – uma introdução*. São Paulo: Editora Atlas.

Nieda, J. (1994). Algunas minucias sobre los trabajos prácticos en la Enseñanza Secundária. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales – Los trabajos prácticos*, 2, 15-20.

Orion, N.; Ault, C. (2007). Learning Science Outside of School. In Abell, S. & Lederman, N. (Eds). *Handbook of research on science education (1.ª ed.)*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 653–687.

Pacheco, L. (2009). *Ciência & Cognição*, 14, 166.

Pacheco, L. & Pacheco, S. *Como criar mapas conceituais utilizando o cmap tools*. Consultado em 12 de dezembro de 2015. Disponível em <http://www.ararangua.cefetsc.edu.br/ciencias/cmap.pdf>.

Palma, C.; Leite, L. (2006). Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade. In *Atas do Congresso Internacional PBL2006ABRP* (Cd-Rom: Pontifícia Universidad Católica del Perú, Lima (Peru).

Pelissoni, A. (2009). Objetivos educacionais e avaliação da aprendizagem. *Anuário de Produção Acadêmica Docente*, III(5), 129-139.

Peralta, M. (2002). *Como Avaliar Competência (s)?* In *Reorganização Curricular do Ensino Básico – Avaliação das Aprendizagens – Das Conceções às Práticas* (pp. 27-33). Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

Peralta, C.; Calhau, M.; Sousa, M.(2010). *Páginas da Terra- Ciências da Natureza 5º ano*. Porto Editora.

Peneda, D.; Rodrigues, I.; Santos, M. (2010). *Ciências da Natureza 5*. Lisboa Editora.

Pinho, F. (2013). *Ser professor, um estudo Psicanalítico*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia. Campinas

Pinto-Ferreira, C.; Serrão, A.; Padinha, L. (2006). *PISA 2006 – Competências Científicas dos Alunos Portugueses*. Consultado em 13 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.gave.min-edu.pt/>.

Pires, R. (2013). *Práticas letivas em Biologia (reprodução sexuada e evolução biológica) e Geologia (processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres) no 11º ano de escolaridade*. Tese de Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Universidade de Coimbra.

Prokop, P.;Tuncer, G.; Kvasnicak, R. (2007). Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude toward Biology: A Slovak. *Journal of Science Education and Technology*, 16(3) 247-255.

Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores. (2011). Secretaria Regional de Educação e Formação. Direção Regional de Educação e Formação.

- Reis, P. (2006). Ciência e Educação: Que relação? *Interações*, (nº3), pp. 160 - 187. Consultado em 15 de novembro de 2014. Disponível em <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4723/1/Ciencia-e-educacao.pdf>.
- Rennie, L. (2007). Learning Science Outside of School. In Abell, S. & Lederman, N. (Eds). *Handbook of research on science education* (1.ª ed.). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 125–167.
- Ribeiro, A.; Ribeiro, L. (1990). *Planificação e Avaliação do Ensino-Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Roldão, M. (2010). *Estratégias de ensino: o saber e agir do professor*. Coleção: Desenvolvimento Profissional de Professores. Edição Fundação Manuel Leão: 2ª edição.
- Rosado, A.; Silva, C. (1999). Conceitos Básicos Sobre Avaliação das Aprendizagens. In *Pedagogia do Desporto – Estudos 6* (pp. 21-40). Lisboa: FMH Edições – Ciências Desporto.
- Ruiz-Moreno, L.; Sonzogni, M.C.; Batista, S.H.S. e Batista, N.A. (2007). Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência Educação*, 13, 453-463.
- Santos, M. (1992). As conceções alternativas dos alunos à luz da epistemologia Bachelardiana. In Cachapuz, A. (coord.). *Ensino das Ciências e Formação de Professores*. Universidade de Aveiro. Projeto Mutare, 35-56.
- Santos, M. E. (1998). *Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. Coleção Temas de Investigação, 3.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In *Avaliação das aprendizagens: Das conceções às práticas* (pp. 77-84). Lisboa: DEB, Ministério da Educação.
- Santos, L. (2008). *Dilemas e desafios da avaliação reguladora*. Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação
- Santos, L.; Ponte, J. P. (2002). A prática letiva como atividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. In *Quadrante*, 11(2), 29-54.
- Santucci, F. (2002). Market issues in organic meat and dairy markets. In *Symposium on organic markets for meat and dairy products: trade opportunities for developing countries*. Consultado em 23 de novembro de 2014. Disponível em: <http://ftp.fao.org/paia/organicag/santucci.pdf> consultado em 28 de maio de 2014.
- Sansão, M.O.; Castro, M.L.; Pereira, M.P. (2002). *Mapa de conceitos e aprendizagem dos alunos*. Consultado em 03 de setembro de 2014. Disponível em: Instituto de Inovação Educacional - <http://www.iie.min-edu.pt>.
- Slingsby, D. (2006). The future of school science lies outdoors. *Journal of Biological Education*, 40 (2), 51-52.
- Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology & Society*. Buckingham: Open University Press.
- Staver, J. (2007). *Teaching Science*. Geneva: International Bureau of Education.
- Sobral, M.; Arroz, A.; Rodrigues, A. (2013). *Vivências, perspetivas e recetividade de agricultores Açorianos a modos de produção sustentáveis*. Universidade dos Açores.
- Tavares, R. (2007). *Construindo mapas conceituais*. Cien. Cogn., 12, 72-85. Consultado em 14 de novembro de 2014. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/>.
- Teixeira, O. (2008). *As visitas de estudo e o ensino e a aprendizagem das ciências físico químicas: um estudo sobre conceções e práticas de professores e aluno*. Tese de Mestrado em Educação Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino da Física e Química. Universidade do Minho.

Truninger, M. (2011). Consumos 'bio' na cidade: significados, justificações e convenções, in Hernâni Veloso Neto e Sandra Lima Coelho (Eds.), *Novas dimensões do consumo na sociedade contemporânea* (pp. 113-129). Porto: ISFLUP and Science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3-4), 304-313.

Turner, S. (2008). School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy? *Public Understanding of Science*, 17, 55 - 72.

Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura). (2006). *Classificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE97* (Reed.). Paris: UNESCO. Consultado em 4 de janeiro de 2015. Disponível em: http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/isced/ISCED_E.pdf.

Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura). (2008). *Overcoming inequality: why governance matters. EFA - Global Monitoring Report 2009*. Paris: Consultado em 29 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177683e.pdf>.

União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). *Defining Protected Area Management Categories 1994*. Consultado em 5 de janeiro de 2015. Disponível em: http://www.unep-wcmc.org/protected_áreas/categories/index.html.

Varela, C. (2009). *As Visitas de Estudo e o Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais: um estudo sobre representações de professores e alunos do 9º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade do Minho.

Vasconcelos, C.; Lopes, B.; Costa, N.; Marques, L.; Carrasquinho, S. (2007). Estado de Arte na Resolução de Problemas em Educação em Ciência. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 235-245.

Vasconcelos, C.; Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências*. Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia. Porto Editora. Porto.

Veríssimo, A.; Ribeiro, R. (2001). Educação em Ciências e Cidadania: Porquê, Onde e Como? In Veríssimo, A. et al (Coord.). *Ensino Experimental das Ciências: (Re)pensar o Ensino das Ciências*. Ministério da Educação: Departamento do Ensino Secundário, 155-163.

Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência: Dois objetivos para a mesma aula. *Revista Lusófona de Educação*, (nº10), pp. 97 - 108.

Vieira, R. (2012). *Novas Tecnologias no Ensino da História e da Geografia*. Relatório de estágio. Universidade Portucalense Infante D. Henrique.

Wilson, A. (2001). *Manual de comunicação em ciência – como transmitir num minuto numa página o trabalho de anos*. Lisboa: Editora Replicação.

Wong, T. (2001). Group Work in Science Learning – International Scenarios and Implications for Teaching and Learning in Hong Kong. *Curriculum Developer of HKSAW Team*. The Centre for Research and International Collaboration. Hong Kong Institute of Education. Consultado em 12 de dezembro de 2014. Disponível em: http://www.ied.edu.hk/apfslt/v2_issue2/wongts/wongts5.htm.

Referentes legislativos:

Decreto Regional nº 2/80/A, de 4 de janeiro.

Decreto Legislativo Regional nº 21/2010/A de 24 de junho.

Decreto Regulamentar Regional nº 17/2011/A de 2 de agosto.

ANEXOS

Anexo 1

(Planificação das aulas do conteúdo)

Em suporte digital

Anexo 2

(Planificação da visita de estudo)

Escola Básica 2,3 de Ginetes

5º Ano de Escolaridade

Visita de Estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica.

Sete Cidades



Docente:

Sónia Alves Frias

Visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades

1) Introdução

A visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades realizar-se-á no âmbito da Área Curricular Disciplinar de Ciências da Natureza. É um projeto de enriquecimento curricular e sócio/ cultural.

2) Participantes na visita de estudo:

A visita de estudo destina-se aos alunos do 5º ano, turma A, que serão acompanhados pela docente de Ciências da Natureza Sónia Alves Frias e pelas docentes de Inglês e História.

3) Data da visita de estudo: Dia 6 de fevereiro (segunda-feira) de manhã.

4) Transporte utilizado: Autocarro da Câmara Municipal de Ponta Delgada.

5) Duração da visita: Uma manhã (Cerca de 3h).

6) Objetivos da visita de estudo:

- Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano;
- Conhecer o património protegido da ilha;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica;
- Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Promover o respeito pela natureza;
- Valorizar o património cultural e natural;
- Conhecer o património cultural e natural;
- Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas;
- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- Promover a educação ambiental a nível local;
- Incentivar o gosto pelo contacto pela natureza;
- Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza;

- Desenvolver espírito crítico.
- Promover a interação aluno – aluno.
- Promover a interação Professor – aluno.

7) Competências a desenvolver na visita:

- **Métodos de trabalho e estudo:** (Participar em atividades e aprendizagens coletivas, de acordo com as regras estabelecidas);
- **Comunicação:** (Utilizar a entrevista em comunicação verbal adequada ao contexto e às necessidades);
- **Relacionamento inter-pessoal e de grupo:** (Conhecer e atuar com normas, regras e critérios de atuação pertinente, de convivência, trabalho, de responsabilização e sentido ético das ações definidas pela comunidade escolar nos vários contextos, fora da sala de aula.)

8) Itinerário da visita de estudo:

9h e30m - Saída da escola com destino às Sete Cidades.

9h 50m - Chegada às Sete Cidades.

12h - Saída das Sete Cidades com destino à Escola.

9) Recursos materiais:

- Autocarro;
- Máquina fotográfica;
- Fotocópias (Guião do aluno);

10) Entidades intervenientes:

- Câmara Municipal de Ponta Delgada;
- Engenheira Clara Estrela Rego (Serviços Regionais de Desenvolvimento Agrário).

11) Avaliação do projeto:

Elaboração de um cartaz para afixar na escola, dar resposta a algumas questões da situação problema analisada nas aulas e elaboração de um herbário.

Anexo 3

(Fax para o conselho executivo)



**SECRETARIA REGIONAL DA EDUCAÇÃO E CULTURA
DIREÇÃO REGIONAL DA EDUCAÇÃO
ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DE GINETES**

Exmo. Sr. Presidente do Conselho
Executivo da Escola Básica Integrada
de Ginetes, Professor José Domingos

Assunto: Visita de estudo ao “Campo Experimental de Agricultura Biológica” nas Sete Cidades.

Venho por este meio solicitar autorização para realizar uma visita de estudo com a turma A do 5º ano de escolaridade, no dia 6 de fevereiro ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades, no âmbito da disciplina de Ciências da Natureza.

Nesta visita os alunos poderão visualizar algumas plantas medicinais e tomar consciência das vantagens da agricultura biológica.

Agradeço antecipadamente a vossa colaboração.

Pede deferimento

A professora de Ciências de Natureza

Sónia Alves Frias

Ginetes, ____ de Janeiro de 2____

Anexo 4

(Fax para a Câmara Municipal)



**SECRETARIA REGIONAL DA EDUCAÇÃO E CULTURA
DIRECÇÃO REGIONAL DA EDUCAÇÃO
ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DE GINETES**

Ex^{mo}. Presidente da Câmara Municipal
de Ponta Delgada Dr. José Manuel Bolieiro

OFICIO

Na sequência da lecionação do conteúdo “Diversidade nas plantas”, a turma A do 5º ano de escolaridade, da Escola Básica 2,3 de Ginetes, pretende realizar uma visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.

Neste sentido solicita-se à Câmara Municipal de Ponta Delgada, a cedência do autocarro da Câmara para transportar os alunos.

Os dados relativos à visita encontram-se abaixo:

Data da visita: 6 de fevereiro.

Número de alunos: 21 alunos (Media de idades 10,8 anos).

Número de Professores acompanhantes: 3 Professores.

Local de saída: Escola Básica 2,3 de Ginetes.

Hora de saída da escola: 9h 30m.

Local de destino: Sete Cidades.

Hora de saída das Sete Cidades: 12horas.

Desde já agradeço a vossa generosidade, com os mais cordiais cumprimentos.

Sónia Alves Frias

(A Professora de Ciências da Natureza)

Anexo 5

**(Fax para o Serviço de Desenvolvimento Agrário de S.
Miguel)**



**SECRETARIA REGIONAL DA EDUCAÇÃO E CULTURA
DIRECÇÃO REGIONAL DA EDUCAÇÃO
ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DE GINETES**

Serviços Regionais de
Desenvolvimento Agrário
Exma. Sra. Engenheira Clara Estrela Rego

OFICIO

Na sequência da lecionação do conteúdo “Diversidade nas plantas”, a turma A do 5º ano de escolaridade, da Escola Básica 2,3 de Ginetes, pretende realizar uma visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.

Neste sentido solicita-se a vossa Excelência autorização para realizar tal visita.

Os dados relativos à visita encontram-se abaixo:

Data da visita: 6 de fevereiro.

Número de alunos: 21 alunos (Media de idades 10,8 anos).

Número de Professores acompanhantes: 3 Professores.

Hora da chegada ao Campo Experimental: 10h.

É neste sentido que venho solicitar a vossa colaboração nesta atividade.

Desde já agradeço a vossa generosidade, com os mais cordiais cumprimentos.

Sónia Alves Frias

(A Professora de Ciências da Natureza)

Anexo 6

(Autorização para a visita de estudo)

Escola Básica 2,3 de Ginetes

Informação da visita de estudo aos Encarregados de Educação

Local a visitar: Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.

Data: 6 de fevereiro

Meio de transporte: Autocarro da Câmara Municipal de Ponta Delgada.

Itinerário:

9h:30m - Saída de escola com destino ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.

9h:50m - Chegada às Sete Cidades.

12h - Saída Campo Experimental de Agricultura Biológica” nas Sete Cidades, com destino à escola.

Material necessário:

- Ter presente o guião da visita de estudo;
- Levar caneta para retirar apontamentos;
- Levar sacos de plástico e etiquetas para recolha de amostras que seja necessário;
- Levar roupa e calçado confortável;
- Levar lanche (facultativo).

Ginetes, ___ de Janeiro de 2_____

A Professora de Ciências da Natureza

Sónia Alves Frias

Eu, _____, Encarregado/a de Educação do
aluno/a _____ nº ___ da turma _____,

autorizo o meu educando a participar na visita de estudo a realizar no dia ___ de _____.

não autorizo o meu educando a participar na visita de estudo a realizar no dia ___ de _____.

Data: ___/___/___

Encarregado/a de Educação

Anexo 7

(Guião da visita de estudo)

Escola Básica 2,3 de Ginetes

Guião da visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades

No Dia 6 de fevereiro vou com a Professora de Ciências da Natureza, História e Inglês visitar o “Campo Experimental de Agricultura Biológica” nas Sete Cidades.

Nas aulas de Ciências da Natureza tenho falado ultimamente nas plantas e na sua importância.

Vou ter que estar com atenção na visita de estudo, porque depois vou dar resposta a algumas questões da situação problema analisada na aula...



Nome: _____ Nº _____

Objetivos da minha visita de estudo:

- Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano;
- Conhecer o património protegido da ilha;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica;
- Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Promover o respeito pela natureza;
- Valorizar o património cultural e natural;
- Conhecer o património cultural e natural;
- Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas;
- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- Promover a educação ambiental a nível local;
- Incentivar o gosto pelo contacto pela natureza;
- Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza;
- Desenvolver espírito crítico.
- Promover a interação aluno – aluno.
- Promover a interação Professor – aluno



Normas que tenho de cumprir na minha visita de estudo:

- Respeitar as ordens dadas pelas Professoras e não me afastar do grupo sem pedir autorização;
- Ter um bom comportamento, ser educado;
- Ser responsável.



Material necessário:

- Ter presente o guião da visita de estudo;
- Levar caneta para retirar apontamento;
- Levar sacos de plástico e etiquetas para recolha de amostras que seja necessário recolher;
- Levar roupa e calçado confortável;
- Levar lanche (facultativo)



Itinerário:

- 9h:30m - Saída da Escola.
- 9h:50m - Chegada ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades;
- 12h - Saída do Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades;
- 12h:15m - Chegada à escola.

ATENÇÃO:

Após a saída da escola deves ser um cientista atento e observar com respeito a natureza. Se tiveres dúvidas pede ajuda às tuas Professoras.

Tenta encontrar resposta na tua visita de estudo para as seguintes questões:

1- O que é um campo experimental de agricultura biológica?

2- O que é a agricultura biológica?

3- Quais as vantagens da agricultura biológica?

Anexo 8

(Planificação de estudo acompanhado)

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES

5º Ano de Escolaridade



Área Curricular não Disciplinar:

Estudo Acompanhado



Conteúdos:

Elaboração de um herbário;

Técnicas para elaboração de um cartaz;

Elaboração de um cartaz sobre a Agricultura Biológica.

Docente:

Sónia Alves Frias

Ano de Escolaridade: 5º Ano de Escolaridade.

Área Curricular não Disciplinar: Estudo Acompanhado.

Conteúdo: -Elaboração de um cartaz sobre a Agricultura Biológica;

-Elaboração de um herbário

Duração Prevista: 2 Aulas de 90 minutos

“Talvez o ponto de vista mais importante do ensino ativo esteja em habituar o aluno ao esforço de busca, da pesquisa, da elaboração e da reflexão.”

(Nérici, 1989)

1- Introdução

A planificação é um plano de organização do processo de ensino-aprendizagem onde deve existir uma articulação, entre os conteúdos, os objetivos, as atividades/estratégias de ensino-aprendizagem e a avaliação. Deve ser encarada de um modo flexível, dinâmico, podendo ser reestruturada com o desenrolar da ação pedagógica.

Planificar o ensino e a aprendizagem ajuda a eliminar o acaso e a improvisação; proporciona uma reflexão sobre a sequência e a organização temporal das aulas; minimiza perdas de tempo e realização de esforços em vão; sistematiza, ordena e conjuga o programa curricular com o currículo e o projeto educativo da escola; deixa uma margem de flexibilidade e de criatividade, permitindo a inovação e adequação curricular; permite adaptar o trabalho às características dos alunos e dos contextos.

2- Fundamentação teórica

Segundo o Dec. – Lei nº 6/2001 de 18 Janeiro, o Estudo Acompanhado é uma área curricular não disciplinar que visa “ a aquisição de competências que permitam a apropriação pelos alunos de métodos de estudo e de trabalho e proporcionem o desenvolvimento de atitudes e de capacidades que favoreçam uma cada vez maior autonomia na realização das aprendizagens.

A elaboração de um cartaz sobre o tema “O que é a agricultura biológica” é o culminar da realização de uma visita de estudo realizada ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, no dia 6 de Fevereiro. Deste modo pretende-se fazer uma interligação coma a área de Estudo Acompanhado e Ciências da Natureza. Como os alunos recolheram algumas folhas aquando da visita de estudo, e visto estas terem sido alvo de estudo nas aulas de Ciências da Natureza, estas serão utilizadas, para a construção de um herbário.

2- Descrição da sequência de ensino-aprendizagem

Aula nº 1 e 2 – 90 minutos

Objetivos	Estratégias/ Atividades	Recursos	Avaliação
<p>- Utilizar o programa Word para escrita dos textos para elaboração do cartaz;</p> <p>- Sensibilizar os alunos para a importância das novas tecnologias e do contributo da Ciência para que estas se desenvolvessem.</p>	<p>A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida será feita a confirmação das presenças e abrir-se-á a lição. A docente questionará os alunos se estes se recordam da visita de estudo e do guião analisado nas aulas de Ciências da Natureza. Pois terão de elaborar um cartaz sobre a agricultura biológica, onde conste alguma informação sobre esta e algumas fotos da visita de estudo.</p> <p>Uma vez que os alunos já responderam à questão da situação problema “O que é a agricultura biológica?” na aula de Ciências da Natureza, a docente levará para aula a informação que os alunos terão de passar a computador. A docente irá com os alunos para a sala de computadores e os alunos passarão os textos que a docente distribuirá pelos grupos. Quando terminarem de passar os textos, estes serão impressos e os alunos regressarão com a docente para a sala de aula e elaborarão o cartaz incorporando algumas fotos da visita de estudo. A docente distribuirá pelos alunos uma ficha informativa (Anexo 2) sobre algumas regras a ter em conta aquando da elaboração de um cartaz. Esta ficha será lida por diferentes alunos, promovendo-se deste modo hábitos de leitura e a docente explicará eventuais dúvidas que possam surgir por parte dos alunos. Para finalizar a aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do para o programa Infoponto.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Quadro;- Apagador;- Computadores;- Cartolina;- Cola;- Tesoura;- Anexo 2.	<p>- Anexo 1 (grelha de avaliação contínua).</p>

Sumário previsto: Elaboração de um cartaz sobre a Agricultura Biológica.

Aula nº 3 – 45 minutos

Objetivos	Estratégias/ Atividades	Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilizar os alunos para a elaboração de um herbário; - Sensibilizar os alunos para o uso correto de chaves dicotómicas. 	<p>A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida será feita a confirmação das presenças e abrir-se-á a lição. A docente questionará os alunos se estes sabem o que é um herbário e se sabem alguns passos a seguir para a elaboração do mesmo. Auscultará as respostas dos alunos e caso estes não saibam explicar-lhes-á que deverão obedecer às seguintes regras: colheita, secagem, prensagem e finalmente a organização do herbário.</p> <p>Posteriormente, a docente distribuirá por cada carteira uma folha recolhida na visita de estudo para ser identificada, duas chaves dicotómicas (Anexo 3) que os alunos utilizarão para identificar as folhas e a folha para inserir no herbário (Anexo 4).</p> <p>Os alunos começarão por preencher o nome da planta, local de recolha, data e irão colar a folha que recolheram na folha de papel a inserir no herbário.</p> <p>A identificação com as chaves dicotómicas será realizada na próxima aula, visto a aula ser de 45 minutos e o tempo ser escasso para tal atividade. No final da aula a docente recolherá o anexo 3, de modo a ser terminado na aula seguinte. Para finalizar a aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do para o programa Infoponto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PC; - Quadro; - Apagador; - Anexo 4; - Anexo 4; - Tesoura; - Cola; - Fita adesiva; - Folhas recolhidas na visita de estudo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anexo 1 (grelha de avaliação contínua);

Sumário previsto: Início da elaboração de um herbário.

Aula nº4 e 5 – 9 minutos

Objetivos	Estratégias/ Atividades	Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">- Sensibilizar os alunos para a elaboração de um herbário;- Sensibilizar os alunos para o uso correto de chaves dicotômicas.	<p>A aula terá início com a recepção dos alunos como habitualmente. De seguida será feita a confirmação das presenças e abrir-se-á a lição. A docente questionará os alunos do que foi feito na aula anterior de modo a fazer uma breve síntese. Posteriormente, será entregue aos alunos o material para continuarem a elaboração do herbário, solicitando que os alunos retirem as suas chaves dicotômicas para identificarem as folhas.</p> <p>Durante a identificação a docente circulará pelas carteiras de modo a esclarecer possíveis dúvidas que os alunos possam ter na utilização de chaves dicotômicas. No entanto convém salientar que os alunos já utilizaram chaves dicotômicas nas aulas de Ciências da Natureza.</p> <p>Findo o trabalho será organizado o herbário. Para finalizar a aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do para o programa Infoponto.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Quadro;- PC;- Apagador;- Anexo 3;- Anexo 4;- Tesoura;- Cola;- Fita adesiva.	<ul style="list-style-type: none">- Anexo 1 (Grelha de avaliação contínua).

Sumário previsto: Conclusão da elaboração de um herbário.

Anexos

ESCOLA BÁSICA 2/3 DE GINETES

Ficha informativa

Nome: _____



Estudo
Acompanhado

Como fazer um cartaz

O cartaz é um meio de comunicação mista (palavras e imagens que em conjunto pretendem comunicar uma mensagem). Pode destinar-se ao grupo público quando é afixado nos grandes espaços abertos ou a um pequeno grupo quando é afixado na tua escola.

O que preciso?

Primeiro, precisas de definir muito bem o que queres fazer. Para isso à três coisas em que tens de pensar:

- 1- O tema: Deves escolher um só assunto para cada cartaz.
- 2- O *slogan*: A mensagem do cartaz deve ser curta e sugestiva. Inventar uma frase que tenha entre 5 a 7 palavras, no máximo.
- 3- A imagem: É o mais importante na transmissão da mensagem! Deve ser sugestiva e de cores contrastadas.

Como fazer?

- 1- Dividir o espaço útil do papel em três zonas horizontais e 3 zonas verticais. A colocação dos elementos (*slogan*, imagem e texto) deve ser feita de modo a proporcionar um equilíbrio com mais movimento (dinâmico) ou com menos movimento (estático) conforme o teu objetivo.
- 2- Os espaços vazios são importantes. São eles que vão fazer sobressair a ilustração e a mensagem do cartaz.
- 3- O espaço ocupado pelo texto deve ser menor que o espaço ocupado pela imagem.
- 4- O texto pode ser feito à mão, com letras recortadas de jornais e revistas, com letras autocolantes, com moldes de letras (escantilhão), ou passado a computador.
- 5- Podes destacar palavras ou frases, recorrendo a diferentes estilos, tamanho ou cores. A sua cor deverá contrastar com a cor de fundo para que as palavras sejam bem legíveis.

Não esquecer: O cartaz deverá chamar a atenção, despertar o interesse do observador e ser de leitura rápida.

AS FOLHAS



Chave dicotômica para classificação de folhas relativamente à NERVAÇÃO

0	Folhas com uma nervura principal....._1
	Folhas com mais de uma nervura principal....._2
1	Folhas com uma só nervura..... Uninérvea
	Folhas com nervura principal e com nervuras secundárias..... Peninérvea
2	Folhas com nervuras todas paralelas entre si..... Paralelinérveas
	Folhas com várias nervuras principais que partem todas da base do limbo..... Palminérveas

AS FOLHAS



Chave dicotómica para classificação de folhas relativamente ao recorte do LIMBO

0	Margem do limbo sem recorte..... Inteira
	Margem do limbo com recorte....._1
1	Com recorte pouco profundo....._2
	Com recorte profundo....._4
2	Com recorte arredondado....._Crenada
	Com recorte não arredondado_3
3	Recorte aguçado e inclinado, semelhante à lâmina de uma serra..... Serrada
	Recorte aguçado e não inclinado, semelhante a “dentadas”..... Dentada
4	Recorte quase atingindo a nervura principal..... Partida
	Recorte nunca atingindo a nervura principal....._5
5	Recorte atingindo o meio de metade do limbo..... Fendida
	Recorte atingindo quase o meio da metade do limbo..... Lobada

Observa uma folha

Cola a folha que recolheste na visita de estudo neste espaço e depois completa a informação presente



Nome da planta: _____

Local da recolha: _____

Data da recolha: ____/____/____

Classificação da folha quanto ao recorte do limbo: _____

Classificação da folha quanto à nervação: _____

Anexo 9

(Grelha de avaliação contínua)

Anexo 10

(Grelha de verificação do trabalho de casa)

Anexo 11

(Grelha de avaliação do trabalho de grupo)



Diversidade nas plantas

5º Ano de Escolaridade

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES

Grelha de Observação/Avaliação do Trabalho de Grupo

Grupo	Nome	Empenha-se no trabalho	Coopera com os outros dando sugestões	Respeita os colegas	Tira conclusões	Adquire conhecimentos	Realiza a tarefa no tempo previsto
1							
2							
3							
4							

Classificação: S: Sim N: Não

Anexo 12

(Ficha de avaliação sumativa)

Escola Básica e Integrada dos Ginetes	Ficha de Avaliação de Conhecimentos Ciências da Natureza – 5.º ano
Nome: _____ Turma: ____ Nº: ____ Data: __/__/__	
Apreciação: _____ (____%) Professora: _____	Tomei conhecimento: _____ (Encarregado de Educação)

Lê atentamente as questões que se seguem antes de iniciares a sua resolução

1.) Observa atentamente a figura 1, e faz a sua legenda.

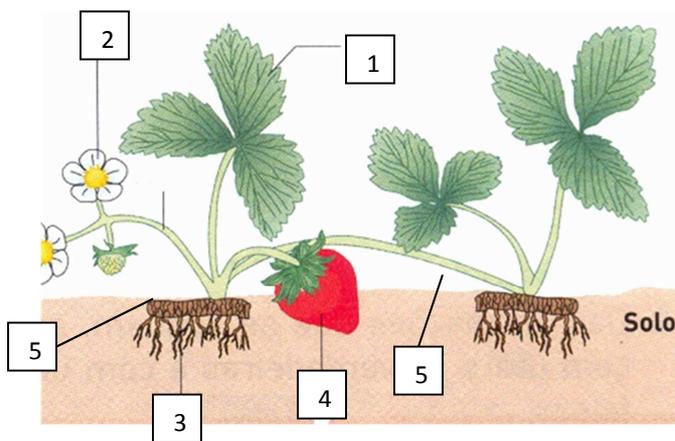


Figura 1

1-	_____
2-	_____
3-	_____
4-	_____
5-	_____

2.) *As raízes das plantas podem apresentar várias formas e funções.*

2.1- Indica duas funções da raiz na planta.

2.2- Faz a legenda da figura 2:

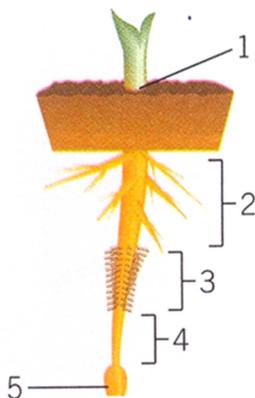


Figura 2

1-	_____
2-	_____
3-	_____
4-	_____
5-	_____

2.3- Classifica a raiz da figura quanto à sua forma.

3.) Preenche os espaços em branco com os termos: **raiz aprumada**, **raiz fasciculada**, **raiz aprumada tuberosa** e **raiz fasciculada tuberosa**, de modo a obteres uma correspondência correta.

3.1- Feixe de raízes com substâncias de reserva.

3.2- Raiz principal mais desenvolvida que as secundárias.

3.3- Raiz principal com substâncias de reserva.

3.4- Feixe de raízes de tamanho idêntico sem substâncias de reserva.

4.) Indica um exemplo de uma raiz aprumada tuberosa.

5.) *O caule é uma estrutura fundamental na maioria das plantas com flor.*

5.1- Indica uma função do caule na planta.

5.2- Como se designam os caules que estão introduzidos no solo?

5.3- Utilizando a chave dicotômica, classifica os tipos de caules da figura 3.

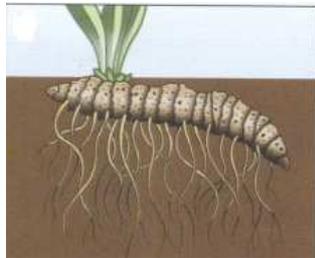


Figura 3

a) _____

b) _____

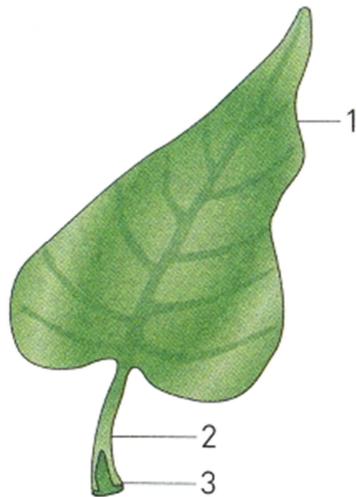
c) _____

CHAVE DICOTÔMICA, SIMPLIFICADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAULES

0	Caule aéreo.....	1
	Caule subterrâneo.....	3
1	Oco ou com medula e nós salientes.....	Colmo
	Maciço e de grande porte.....	2
2	Mais largo na base do que em cima e com ramos a partir de certa altura.....	Tronco
	Semelhante a um cilindro e com um grupo folhas na parte superior.....	Espique
3	Com folhas escamiformes e com raízes.....	4
	Sem folhas escamiformes, volumoso e geralmente sem raízes.....	Tubérculo
4	Com forma alongada e crescimento horizontal.....	Rizoma
	Muito curto, largo e achatado.....	Bolbo

6) A figura representa o esquema de uma folha.

6.1- Faz a legenda da figura 4:



1-	_____
2-	_____
3-	_____

Figura 4

6.2- Indica se a folha apresentada é completa ou incompleta. Justifica a tua resposta.

6.3- Classifica a folha da figura 4 quanto à nervação, utilizando a chave dicotómica.

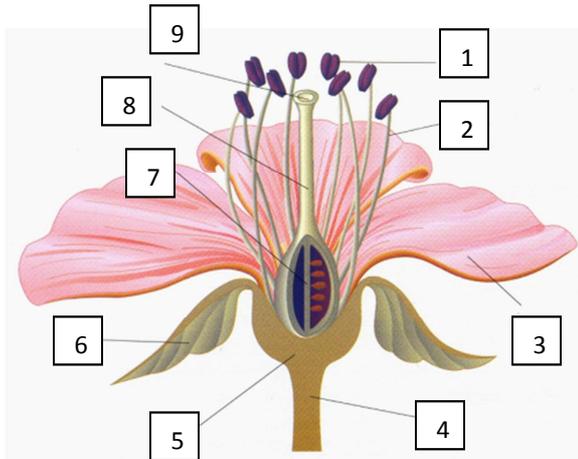
CHAVE DICOTÓMICA, SIMPLIFICADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FOLHAS QUANTO À NERVAÇÃO

0	Folhas com uma nervura principal.....	1
	Folhas com mais de uma nervura principal.....	2
1	Folhas com uma só nervura.....	Uninérvea
	Folhas com nervura principal e com nervuras secundárias.....	Peninérvea
2	Folhas com nervuras todas paralelas entre si.....	Paralelinérveas
	Folhas com várias nervuras principais que partem todas da base do limbo.....	Palminérveas

7.) Indica qual a principal função das flores na planta.

8.) A figura 5 representa o esquema de uma flor.

8.1- Faz a legenda da figura.



1-	_____
2-	_____
3-	_____
4-	_____
5-	_____
6-	_____
7-	_____
8-	_____
9-	_____

Figura 5

8.2- A flor representada é completa ou incompleta? Justifica a tua resposta.

8.3- Quais são os constituintes da flor com a função de suporte?

9.) Liga com setas os termos da **coluna I** com os termos da **coluna II**, de modo a obteres uma correspondência correta.

I
Órgãos reprodutores masculinos •
Órgãos reprodutores femininos •

II
• Carpelos
• Estames

10.) Completa os espaços em branco do quadro com os órgãos constituintes de uma flor, de modo a obteres uma correspondência correta.

Órgãos de suporte	
Órgãos de proteção	Sépalas
Órgãos de reprodução	

11.) Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes frases:

- a) Os musgos reproduzem-se por meio de esporos. ____
- b) Os fetos possuem soros na página inferior das folhas. ____
- c) Os fetos têm raízes aéreas. ____
- d) Rizóides, caulóides e filóides são estruturas típicas de plantas com flor. ____

Corrige as frases falsas tornando-as verdadeiras.

12.) Faz a legenda da figura 6.

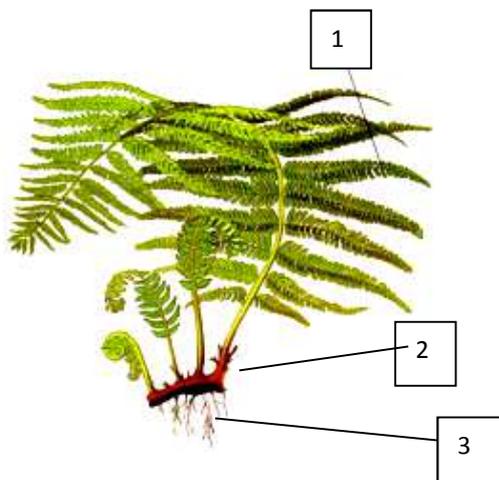


Figura 6

1-	_____
2-	_____
3-	_____

13.) Faz corresponder a cada constituinte do musgo um número da figura.

- Cápsula
- Filóides
- Caulóides
- Rizóides

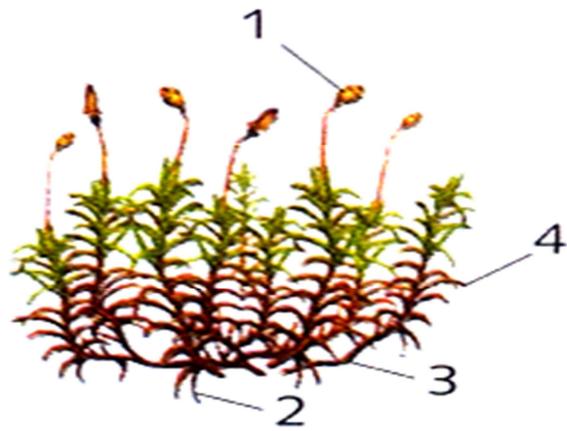


Figura 7

14.) Lê com atenção o seguinte texto:

“Há 3500 anos que a planta Aloé Vera é utilizada. Alexandre O Grande estava particularmente interessado em regiões de África onde o Aloé Vera crescesse em abundância, para desfrutar das suas propriedades medicinais.”

15.1- O que são plantas medicinais?

16.) Define por palavras tuas o significado de agricultura biológica?



BOM TRABALHO...
A Professora
Sónia Alves Frias

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES

5º Ano de Escolaridade



Área Curricular Disciplinar:

Ciências da Natureza

Conteúdo:

Diversidade nas plantas: morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor.



Docente:

Sónia Alves Frias



Ano de Escolaridade: 5º Ano de Escolaridade.

Tema Organizador: Terra ambiente de vida.

Sub-tema: - Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio.

Conteúdo: Diversidade nas plantas.

Elementos do Conteúdo: - Morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor.

Duração Prevista: 14 blocos de 45 minutos

“Mais do que avaliar as provas e dar notas, o importante é ensinar com amor mostrando a cada aluno que é sempre possível fazer a diferença. É necessário o educador ouvir os apelos silenciosos que ecoam na alma do educando...”

(Autor desconhecido)

1- INTRODUÇÃO

A presente planificação teve como fim orientar uma ação pedagógica no âmbito dos elementos do conteúdo: “ Morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor”. Destinou-se às aulas da área curricular disciplinar de Ciências da Natureza do 5º ano que se realizaram de 26 de janeiro a 23 de fevereiro, na Escola Básica 2,3 de Ginetes.

A planificação é um plano de organização do processo de ensino-aprendizagem onde deve existir uma articulação entre os conteúdos, os objetivos, as atividades/estratégias de ensino-aprendizagem e a avaliação. Deve ser encarada de um modo flexível, podendo ser reestruturada com o desenrolar da ação pedagógica.

A planificação não deve ser um modelo que o Professor tem de seguir com rigidez, mas sim uma ajuda, podendo ser alterada de acordo com as ocorrências na sala de aula e com as próprias necessidades dos alunos de forma a proporcionar um ambiente cativante e dinâmico, permitindo ultrapassar as dificuldades e contribuindo para o sucesso do ensino e da aprendizagem.

Esta planificação inclui algumas estratégias que pretenderam aumentar a motivação dos alunos, como a resolução de uma situação problema, trabalho de pesquisa, discussão/debate, preenchimento de dois “V” de Gowin, trabalho de grupo, mapa de conceitos, trabalho prático, resolução de fichas de trabalho, realização de uma visita de estudo, elaboração de um herbário, elaboração de um cartaz sobre a visita de estudo.

2 – COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

Para os elementos do conteúdo “Morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor” operacionalizaram-se as seguintes competências essenciais:

Conhecimento

- Analisar evidências;
- Discutir evidências;
- Analisar situações problemáticas;
- Discutir situações problemáticas
- Executar e observar experiências em grupo;
- Resolver problemas pessoais, sociais e ambientais tendo em atenção as limitações da ciência e da tecnologia;
- Realizar pesquisas;
- Confrontar o conhecimento da ciência com o senso comum.

Raciocínio

- Resolver problemas
- Formular hipóteses;
- Avaliar resultados;
- Prever resultados;
- Estabelecer comparações;
- Realizar inferências, generalizações e deduções.

Comunicação

- Utilizar linguagem científica;
- Vivenciar situações de debate;
- Expor ideias de forma organizada;
- Defender e argumentar ideias;
- Mostrar poder de análise e de síntese;

- Apresentar resultados de pesquisa.

Atitudes

- Apresentar curiosidade, perseverança e seriedade no trabalho;
- Respeitar e questionar os resultados obtidos;
- Refletir criticamente sobre o trabalho efetuado;
- Aceitar o erro;
- Respeitar os colegas e o professor.

3 – COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DO CONTEÚDO

Para os elementos do conteúdo “Morfologia das plantas com flor e alguns aspetos da morfologia das plantas sem flor”, operacionalizaram-se as seguintes competências específicas do conteúdo:

- Compreensão global da constituição da Terra, nos seus aspetos complementares de biosfera, litosfera, hidrosfera e atmosfera;
- Reconhecimento que a diversidade de materiais, seres vivos e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Identificação das relações entre a diversidade de seres vivos, seus comportamentos e a diversidade ambiental;
- Compreensão da importância de se questionar sobre transformações que ocorrem na Terra e investigar as explicações dadas pela ciência;
- Relacionar a variedade morfológica das plantas com a diversidade de ambientes;
- Identificar as partes que constituem uma planta completa;
- Identificar os constituintes da raiz;
- Identificar tipos de raízes;
- Identificar as partes constituintes do caule;
- Identificar tipos de caules;
- Identificar as partes constituintes da folha;
- Identificar as diferentes partes constituintes de uma flor;

- Referir exemplos de plantas sem flor;
- Identificar os constituintes das plantas sem flor;
- Reconhecer a utilidade das plantas;
- Classificação de caules e folhas a partir de chaves dicotómicas.

3 - DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Aula nº 1 e 2 - 90 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
- Recepção dos alunos	---	A aula terá início com a recepção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	- Quadro; - Giz; - Apagador; - InfoPonto
- Avaliação diagnóstica	- Ser vivo; - Constituintes de uma planta;	De modo a dar início ao novo conteúdo “ Diversidade nas plantas” a docente questionará os alunos sobre o significado de ser vivo e pedirá que os alunos lhe deem exemplos de seres vivos. Espera-se que os alunos refiram animais e plantas. Deste modo a docente irá referir que até ao momento já viram como os animais são revestidos, como se deslocam como se alimentam e como se reproduzem. Informará os alunos que agora irão estudar outros seres vivos que são as plantas, e que estas têm uma enorme importância. A docente questionará a turma de como é constituída uma planta. Auscultará as respostas dos alunos de modo a que estes concluam que é constituída por raiz, caule, folhas e algumas por flores, sendo registada essa informação no quadro. Informará os alunos que existem cerca de 250 000 espécies de plantas.	---
- Debate com o colega de carteira; - Situação problema.	---	Posteriormente será entregue uma situação problema (Anexo 1) relacionada com o elemento do conteúdo. A docente distribuirá a situação problema, que será lida em voz alta por diferentes alunos e a docente fará as intervenções necessárias para explicar eventuais dúvidas que possam surgir e explicar o significado de algumas palavras que os alunos desconheçam. Após a leitura os alunos irão, em diálogo com o colega de carteira tentar fazer o levantamento das questões relacionadas com a situação problema. A docente informará a turma que esta dispõe de cerca de 15 minutos para concretizar esta tarefa. Durante este período, a docente circulará pela sala de aula esclarecendo possíveis dúvidas que possam surgir.	-Anexo 1.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
<p>- Levantar as questões da situação problema</p>	<p>- Paisagem protegida; - Agricultura biológica; - Plantas medicinais; - Funções e formas dos caules; - Funções e formas das raízes; - Funções e formas das folhas; - Funções e formas das flores.</p>	<p>Terminada a tarefa, a docente orientará a discussão e reformulará, sempre que se mostre necessário, as questões levantadas pelos alunos, de modo a evitar a dispersão relativamente ao conteúdo. A docente conduzirá o processo de modo a que os alunos levantem as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- <u>O que é uma Paisagem Protegida?</u> 2- <u>O que é um campo Experimental de agricultura biológica?</u> 3- <u>O que é a agricultura biológica?</u> 4- <u>Quais as vantagens da agricultura biológica?</u> 5- <u>Quais as formas e funções da raiz?</u> 6- <u>Quais as formas e funções do caule?</u> 7- <u>Quais as formas e funções das folhas?</u> 8- <u>Quais as formas e funções das flores?</u> 9- <u>O que são plantas medicinais?</u> 10- <u>Quais as plantas existentes no parque consideradas medicinais?</u> 11- <u>Por que motivo as árvores de fruto do Campo Experimental se desenvolvem mais que as do quintal do senhor Joaquim?</u> <p>Estas questões são registadas pela docente no quadro e passadas posteriormente, para uma cartolina de modo a ser utilizada nas aulas seguintes para assinalar as questões sempre que forem resolvidas. Será pedido aos alunos para registarem todas as questões no seu caderno diário.</p>	<p>- Quadro; - Giz; - Apagador;</p>

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Diálogo com os alunos.	--	Posteriormente ao levantamento das questões a docente questionará a turma se conhecem o campo experimental referido na situação problema. Auscultará as respostas dos alunos e informá-los-á que algumas das questões da situação problema serão respondidas aquando de uma visita de estudo que realizarão ao mesmo campo no dia 6 de fevereiro.	---
- Diálogo e interação entre a turma e a docente	<ul style="list-style-type: none"> - Raízes aéreas; - Raízes aquáticas; - Raízes subterrâneas. 	De modo a dar resposta à questão “ Quais as formas e funções das raízes” os alunos serão abordados com questões do tipo: “Será que as raízes das plantas localizam-se todas no mesmo ambiente?” A docente auscultará as respostas dos alunos e para complementar a resposta dada pelos alunos levará para a aula três raízes: raiz da salsa, raiz de uma hera e raiz de um nenúfar. Deste modo os alunos irão visualizar que as raízes quanto à sua localização poderão ser: aquáticas, aéreas e subterrâneas. Esta informação será registada no quadro, o qual os alunos passarão posteriormente para o caderno diário.	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro; - Giz; - Apagador.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
- Diálogo com os alunos.	<ul style="list-style-type: none"> - Colo; - Zona de ramificação; -Zona pilosa; - Zona de crescimento; - Coifa. 	<p>Posteriormente a docente questionará a turma de qual das raízes aéreas, aquáticas e subterrâneas são mais abundantes na natureza.</p> <p>Espera-se que os alunos concluam que são as subterrâneas. Posteriormente os alunos serão questionados de como é constituída uma raiz. A docente auscultará a resposta dos alunos e projetará um slide de PowerPoint (Anexo 2) com o esquema de uma raiz para legendarem. Este mesmo esquema será entregue numa ficha aos alunos para terem a informação no seu caderno diário (Anexo 3). A correção da mesma será feita em diálogo com os alunos.</p>	<p>Anexo 2; Anexo 3; Pc; Projetor de vídeo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo com os alunos; - Pesquisa no manual. 	----	<p>Posteriormente a docente projetará outro slide (Anexo 4) com quatro formas de raízes, e questionará os alunos se as raízes projetadas apresentam a mesma forma ou não. Espera-se que os alunos concluam que não apresentam a mesma forma, e a docente interrogá-los-á se sabem a forma de cada uma das raízes. Posteriormente a docente solicitará que os alunos realizarem uma pesquisa no manual escolar na página 97 de modo a tentar dar resposta à questão “ quais as formas das raízes”. Serão estabelecidos 10 minutos para realizarem a pesquisa</p>	<p>Anexo 4; Pc; Projetor de vídeo.</p>
---	<ul style="list-style-type: none"> - Raiz aprumada; - Raiz fasciculada; - Raiz aprumada tubéculosa; - Raiz fasciculada tubéculosa. 	<p>Findo o tempo estabelecido a docente auscultará as respostas dos alunos, e em diálogo com os mesmos serão definidas as formas das raízes, (Anexo 5) no quadro, onde docente explicará o significado de cada um dos termos.</p>	<p>Quadro; Giz; Apagador.</p>
Fecho da aula	----	<p>No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registrará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro; - Giz; - Apagador; - InfoPonto.

Aula nº 3 - 45 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
- Receção dos alunos	--	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro; - Giz; - Apagador; - InfoPonto.
<p>Preenchimento do lado conceptual e desenho experimental do “V” de Gowin;</p> <p>Trabalho prático.</p>	“V” de Gowin	<p>Far-se-á uma breve síntese da aula anterior através do diálogo com os alunos, lembrando as formas das raízes. A docente informará a turma que já possuem parte da resposta à questão levantada na situação problema: “Quais as formas e funções da raiz?” Para poderem dar a resposta completa necessitarão de saber quais as funções das raízes. Para tal será distribuído aos alunos um “V” de Gowin (Anexo 6). Será lida a questão central por um aluno e serão auscultadas as hipóteses dos alunos e registadas. Posteriormente será preenchido o lado conceptual do “V”, através do diálogo com os alunos, com vista à realização de um trabalho prático investigativo. No que concerne ao desenho experimental, este também será elaborado com a participação dos alunos. A docente questionará os alunos que experiências deverão fazer para concluírem qual a função da raiz. A docente auscultará as respostas dos alunos, e no caso de estes não chegarem ao pretendido, mostrar-lhe-á o seguinte material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dois vasos iguais; - 2 gobelés com mesma quantidade de terra; - 1 Espátula; - 1 Planta Malva com raiz; - 3 Folhas da planta Malva; - 2 gobelés com mesma quantidade de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anexo 6; - Dois vasos; - 4 Gobelés; - 1 Espátula; - 1 Planta Malva; - Folhas da planta Malva; - Água; - Terra.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Realização da experiência.	Ciência.	<p>A docente informará que a quantidade de terra a colocar no vaso e a quantidade de água com que a planta será regada, terá de ser mesma e a planta terá de ficar exposta aos mesmos fatores, só deste modo se pode realizar experiências, porque em Ciência tudo é rigoroso e científico e nada é feito sem rigor. Os alunos também serão consciencializados que a Ciência é feita por seres humanos e que estes terão de ter responsabilidade, ética, moral, iniciativa, reflexão e acima de tudo respeito pela opinião do outro.</p> <p>Terminado o preenchimento do lado conceptual e desenho experimental (Anexo 7), será realizado o desenho experimental descrito no “V”, com a participação dos alunos.</p>	Anexo 7.
Diálogo com os alunos.	---	<p>Os alunos serão informados que os vasos serão colocados no laboratório e na próxima aula a docente irá mostrar-lhes para que possam tirar as suas conclusões. Serão também informados que o preenchimento total do “V” será feito na aula seguinte, visto necessitarem de ter os resultados da experiência para ver se as suas hipóteses são ou não válidas.</p>	---

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Trabalho de casa de pesquisa.	Funções dos caules.	A docente mandará para trabalho de casa, os alunos pesquisarem as funções do caule na planta. Informará os alunos que essa pesquisa poderá ser no manual escolar ou em outras fontes que possuam, e salientará que todos os trabalhos de casa contam como elemento de avaliação.	---
Entrega autorização visita de estudo.	----	A docente entregará a ficha para os encarregados de educação autorizarem ou não o seu educando a ir na visita de estudo no dia 6 de fevereiro ao Campo Experimental de Agricultura Biológica. A docente informará que devem trazer a autorização assinada na próxima aula de Ciências da Natureza, e salientará também que os alunos que não trouxerem a autorização não irão na visita de estudo. Caso o tempo de aula seja escasso, a docente entregará a ficha de autorização dos encarregados de educação no dia seguinte na aula de Estudo Acompanhado.	---
Fecho da aula	----	No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro; - Giz; - Apagador; - InfoPonto.

Aula nº 4 e 5- 90 minutos.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
- Receção dos alunos	--	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	Quadro; Giz; Apagador; InfoPonto.
- Diálogo com os alunos; - Conclusão do trabalho prático investigativo;	Formas e funções das raízes.	Far-se-á uma breve síntese da aula anterior através do diálogo com os alunos. Posteriormente a docente solícita o “V” de Gowin que iniciaram na aula anterior para que possam concluí-lo. A docente irá mostrar os vasos da experiência aos alunos e em diálogo com a turma será preenchido o lado metodológico do “V” de Gowin (Anexo 8). A docente questionará os alunos se já não poderão assinalar na cartolina nenhuma questão como resolvida fazendo deste modo uma ligação com a situação problema. Deste modo solicitar-se-á um aluno para assinalar a questão” Quais as formas e funções das raízes “ como resolvida, a qual os alunos também assinalarão no seu caderno diário.	Quadro; Giz; Apagador; Anexo 8.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
<p>Questionamento</p> <p>sobre o que distingue Ciência de outras formas de conhecimento.</p>	<p>Ciência;</p> <p>Validação.</p>	<p>Findo o trabalho prático investigativo a docente questionará os alunos de qual a palavra que lhes surge em primeiro lugar quando se fala em ciência. Auscultará as respostas dos alunos, esperando que estes digam palavras como saber, inovação entre outras. A docente questionará os alunos se sabem o que distingue a Ciência das outras formas de conhecimento, tal como o senso comum, explicando-lhes o significado de senso comum. Serão auscultadas as respostas dos alunos e serão informados que o que distingue é que a Ciência necessita de ter validação, para ser considerada Ciência.</p>	<p>---</p>
<p>Diálogo com os alunos.</p>	<p>Beterraba;</p> <p>Importância das raízes;</p> <p>Aproveitamento económico das raízes;</p> <p>Indústrias da região.</p>	<p>Posteriormente a docente questionará a turma se conhecem alguma indústria da região em que a matéria-prima utilizada sejam raízes. Auscultará as respostas dos alunos, informando-os da fábrica da Sinaga em Ponta Delgada, e também os informará que o açúcar que nós consumimos provém de uma raiz que é a “beterraba”, e que esta mesma raiz tem várias utilidades.</p> <p>Será referido que de uma raiz de beterraba podemos extrair açúcar, fazer alimentação para os animais (polpa), e usá-la como raiz na nossa própria alimentação.</p>	<p>---</p>

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Questionamento e diálogo com os alunos;	Caules aéreos; Caules subterrâneos; Caules aquáticos.	Posteriormente, de modo a iniciar o estudo dos caules a docente tomará nota de quem fez o trabalho de casa na grelha de verificação do trabalho de casa (Anexo 9) e relembra a sua importância. A docente questionará os alunos em que meios podem existir caules. Provavelmente os alunos dirão que são apenas à superfície da terra (caules aéreos), mas a docente informá-los-á da existência de caules subterrâneos e aquáticos. Para os alunos visualizarem os caules subterrâneos a docente levará para a aula um alho ou uma cebola, que possua raiz, caule e folhas, para estes poderem perceber que quer o alho, quer a cebola são caules.	Cebola; Anexo 9.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Questionamento; Diálogo com os alunos.	Funções do caule; Nós; Entrenós; Gomos.	A docente questionará a turma de qual a função do caule na planta, visto ter sido uma questão de pesquisa do trabalho de casa. Auscultará a resposta dos alunos, e com a ajuda dos mesmos será elaborada a resposta (Anexo 10), a qual os alunos irão passar para o caderno diário. Para os alunos poderem visualizar as funções do caule a docente levará para a aula uma flor “Jarro” colocada previamente em água com corante, deste modo os alunos visualizarão que o jarro apresenta a tonalidade do corante, logo poderão visualizar uma das funções do caule. Posteriormente a docente entregará uma ficha informativa com a informação da constituição de um caule aéreo (Anexo 11). A docente projetará um slide com a imagem presente na ficha formativa de modo a ser feita a correção com a participação dos alunos.	Quadro; Giz; Apagador; Anexo 10; Anexo 11 Pc; Projetor de vídeo.
Utilização de chaves dicotômicas;	Tronco; Bolbo, Rizoma; Colmo Tubérculo;	Posteriormente a docente solicitará que os alunos abram o manual escolar na página 101 (Anexo 12). A docente começará por perguntar se sabem utilizar uma chave dicotômica. De seguida explicará o significado do termo dicotômica e como se utiliza uma chave dicotômica, exemplificando com um caule através de uma transparência (Anexo 13) com a mesma chave dicotômica de modo os alunos poderem visualizar todos os passos. Será pedido aos alunos para realizarem a atividade, e serão informados que dispõem de 10 minutos para a realização da mesma.	Manual escolar; Retroprojetor; Anexo 12; Anexo 13.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Preenchimento de um mapa de conceitos.	Tronco; Espique; Colmo; Rizoma; Tubérculo; Bolbo.	Findo o tempo estabelecido será feita a correção da atividade no quadro. Posteriormente a docente entregará uma ficha com um mapa de conceitos (Anexo 14) para os alunos preencherem com base na informação retirada da chave dicotômica e com base na informação presente na ficha. Serão estabelecidos 5 minutos para a sua realização. Findo o tempo estabelecido será feita a correção com a participação dos alunos. Finda a correção e explicação da ficha a docente questionará a turma se poderão assinalar alguma questão da situação problema como resolvida. Pretendendo-se deste modo que os alunos digam que já têm resposta para a questão "Quais as formas e funções dos caules? A docente solicitará a um aluno para ir assinalar na cartolina a questão como resolvida e solicita aos alunos para assinalarem também no seu caderno diário, fazendo-se deste modo ligação com a situação problema.	Anexo 14.
Interpretação do guião da visita de estudo;	---	A docente informará os alunos que na próxima aula realizar-se-á a visita de estudo, deste modo recolherá as autorizações dos encarregados de educação (Anexo 15) e entregará aos alunos o guião da visita de estudo (Anexo 16). O guião será lido na aula e esclarecidas possíveis dúvidas que possam surgir.	Anexo 15; Anexo 16.
Fecho da aula.	----	No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	- Quadro; - Giz; - Apagador; - InfoPonto.

Aula nº 6 - 45 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Visita de estudo	<ul style="list-style-type: none"> - Paisagem protegida; - Agricultura biológica; - Plantas medicinais; - Colmeias; - Polinização; - Diversidade da flora local; - Raizes; - Caules; - Folhas; - Flores. 	<p>Nesta aula será realizada uma visita de estudo ao Campo experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades. Esta visita de estudo tem alguns objetivos a saber nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano; - Conhecer o património protegido da ilha; - Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica; - Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta; - Promover o respeito pela natureza; - Valorizar o património cultural e natural; - Conhecer o património cultural e natural; - Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas; -Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência; - Promover a educação ambiental a nível local; - Incentivar o gosto pelo contacto pela natureza; - Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção; - Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza; - Desenvolver espírito crítico. - Promover a interação aluno – aluno. - Promover a interação Professor – aluno. 	<ul style="list-style-type: none"> Máquina fotográfica; Sacos Plásticos; Etiquetas; Guião da visita de estudo.

Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Elaboração de um herbário.	A planificação da visita de estudo encontra-se no (Anexo 17) . Com esta visita de estudo pretende-se que os alunos conheçam o património cultural e natural, tomem consciência da importância da agricultura biológica na nossa saúde e recolham algumas folhas que vão ser alvo de estudo nas aulas seguintes de Ciências da Natureza e servirão para a elaboração de um herbário, que a docente irá elaborar com os alunos em Estudo Acompanhado, visto a docente também lecionar aulas de Estudo Acompanhado. Deste modo será feita uma articulação entre as diferentes áreas.	Anexo 17

Aula nº 7 e 8 - 90 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Receção dos alunos	---	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	
Diálogo com os alunos.	Agricultura Biológica; Paisagem protegida; Associação Ecológica Amigos dos Açores; Priôlo; Plantas endêmicas.	<p>A docente iniciará a aula com um diálogo entre os alunos sobre a visita de estudo. A docente questionará os alunos do que é uma Paisagem Protegida. Caso os alunos não saibam, serão informados do que é uma Paisagem Protegida dando-se deste modo resposta a uma questão levantada na situação problema.</p> <p>“ O que é uma Paisagem Protegida?</p> <p>Posteriormente, em diálogo com os alunos serão respondidas as questões que faziam parte do guião da visita de estudo:</p> <p>“ O que é um campo Experimental de agricultura biológica? “</p> <p>“O que é a agricultura biológica? “</p> <p>“Quais as vantagens da agricultura biológica?”</p> <p>A docente sensibilizará os alunos para o problema de extinção de numerosas espécies vegetais e animais também, o que levou o homem a criar áreas protegidas, onde a principal preocupação é a preservação da natureza, sendo necessário respeitar estes locais. Os alunos serão informados da existência da Associação Ecológica dos Amigos dos Açores. Ser-lhes-á dado o site: www.virtualazores.com/amigosdosacores, e serão informados que esta associação tem por fim defender e valorizar o ambiente, bem como, promover a conservação da Natureza. A docente também informará a título de curiosidade que o logótipo (símbolo que identifica a associação) são dois Priolos, e que já ouviram falar deste em aulas passadas, sendo este utilizado como logótipo visto ser uma espécie de ave rara, constituindo uma verdadeira relíquia do património natural dos Açores. Além disso, serão informados que a alimentação desta ave está associada à comunidade vegetal endémica, como o azevinho, uva da serra, ginja do mato, explicando-se deste modo o que são plantas endémicas e da importância de as protegermos.</p> <p>Para tal a docente recomendará o site da Secretaria Regional do Ambiente: www.sra.azores.gov.pt, onde os alunos poderão ter informação da fauna e flora dos Açores, assim como as plantas endémicas e medicinais e as áreas da ilha de S. Miguel consideradas Paisagem Protegida. Deste modo far-se-á uma ligação com a situação problema, e apelár-se-á a prespectiva CTSA.</p>	Quadro; Giz; Apagador.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Informação da elaboração de um cartaz	---	Posteriormente a docente informará os alunos que irá ser feito um cartaz para ser afixado na sala de aula de Ciências da Natureza. Neste constará o que é a agricultura biológica e quais as suas vantagens assim como algumas fotos da visita de estudo. Para a elaboração deste cartaz a docente em estudo acompanhado irá ensinar os alunos a utilizar o computador nomeadamente o programa <i>Word</i> , visto nem todos os alunos terem acesso ao computador em casa. Deste modo poderão passar os textos a computador. É importante os alunos terem contacto com novas tecnologias da informação, e terem a noção que o avanço da ciência e tecnologia contribuem para o desenvolvimento da sociedade.	---
Diálogo entre os alunos e a docente	---	A docente perguntará aos alunos se já poderão assinar algumas questões da situação problema como resolvidas. Solicitar-se-á a um aluno para assinalar as questões como resolvidas na cartolina.	---
Diálogo com os alunos.	Funções das folhas; Folhas aéreas; Folhas aquáticas; Folhas subterrâneas.	De modo a fazer a ligação com a situação problema, e dar resposta à questão “Quais as formas e funções das folhas, a docente questionará a turma das funções que as folhas possuem. Auscultará a resposta dos alunos e conduzirá o diálogo de modo a que os alunos concluam quais as funções das folhas na planta. (Anexo 18). Esta informação será passada para o quadro, a qual os alunos passarão posteriormente para o caderno diário. A docente questionará os alunos da localização das folhas no seu meio. Provavelmente os alunos dirão que são apenas aquáticas e aéreas. De modo aos alunos compreenderem a existência de folhas subterrâneas a docente levará para aula uma cebola. Os alunos já sabem que esta é um caule, e a docente explicará que o que nós vulgarmente chama-mos de “cascas” da cebola são as suas folhas.	Quadro; Giz; Apagador; Cebola.

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Resolução de uma ficha de trabalho.	---	De modo ao alunos compreenderem como é constituída uma folha ser-lhes-á entregue uma ficha informativa (Anexo 19) que será lida por diferentes alunos, promovendo-se deste modo hábitos de leitura. A docente esclarecerá eventuais dúvidas que os alunos possam ter e informará que dispõem de 5 minutos para completar a legenda. A correção será feita com a participação dos alunos.	Anexo 19;
Explicação da classificação das folhas quanto à forma do limbo e nervação	Forma do limbo; Forma da nervação.	Posteriormente a docente informará que as folhas podem ser classificadas quanto à forma do limbo e quanto à nervação. Para tal, projetará um PowerPoint (Anexo 20) com a classificação das folhas quanto à forma do limbo. Deste modo ficará resolvida a questão levantada na situação problema “ Quais as formas e funções das folhas?”. A docente solicitará a um aluno para assinalar a questão na cartolina como resolvida. Posteriormente a docente explicará como proceder para classificar as folhas quanto à nervação, exemplificando com uma folha de chá da Índia trazida aquando da visita de estudo. Para tal solicita que os alunos abram a página 102 do manual (Anexo 21) para acompanharem a explicação da docente.	Anexo 20; Anexo 21; Manual escolar;
Trabalho de casa de pesquisa.	---	A docente mandará os alunos pesquisarem em casa “Qual a função das flores na planta?”. Informará que os alunos poderão fazer a pesquisa no manual escolar ou em outra fonte de informação que possuam como Internet, livros, enciclopédia. É importante referir aos alunos que a pesquisa poderá ser feita no manual porque, todos os alunos têm manual, mas nem todos possuem outros meios de pesquisa, daí ser necessário ter em conta os recursos que os alunos possuem.	---
Fecho da aula		No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	Quando; Giz; Apagador.

Aula nº 9- 45 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Receção dos alunos	---	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	
Questionamento aos alunos; Diálogo com os alunos.	Estames; Filete; Antera; Carpelo; Estigma; Ovário; Sépalas; Pétalas; Pedúnculo; Receptáculo; Androceu; Gineceu; Cálice.	<p>Posteriormente a docente fará uma breve revisão da última aula.</p> <p>A docente tomará nota de quem fez o trabalho de casa na grelha, e chamará atenção dos alunos para a sua importância. Questionará os alunos qual importância da flor na planta. A docente auscultará a resposta dos alunos de modo a que possam tirar a seguinte conclusão (Anexo 22), a qual os alunos passarão para o caderno diário. A docente também questionará os alunos se existem ou não grande diversidade nas formas nas flores. Espera-se que os alunos concluam que sim, ficando deste modo resolvida a questão da situação problema “ Quais as formas e funções da flor?” Será solicitado a um aluno para assinalar a questão na cartolina como resolvida, a qual os alunos também assinalarão no seu caderno diário, fazendo-se deste modo uma ligação com a situação problema.</p> <p>Posteriormente a docente projetará um slide (Anexo 23) com a informação a cerca das flores. O slide será explorado pela docente em colaboração com os alunos. A docente levará para a aula uma flor, para ir exemplificando com esta o que for explicando aos alunos.</p> <p>Posteriormente a docente entregará uma ficha (Anexo 24) com certa informação da do slide de modo os alunos poderem preencher a legenda de uma flor. Esta ficha será lida na aula por diferentes alunos e solicita-se que estes a preencham em casa. Caso sobre algum tempo de aula será iniciada na aula.</p>	<p>Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24; Pc; Projetor de vídeo; Flor de <i>Lilum</i>:</p>
Fecho da aula		No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	

Aula nº 10 e 11- 90 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Receção dos alunos	---	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	
Correcção do trabalho de casa.	---	Posteriormente a docente fará uma breve revisão da última aula. A docente tomará nota de quem fez o trabalho de casa na grelha (Anexo 24), e chamará atenção dos alunos para a sua importância. Posteriormente será feita a correção da ficha com a projeção do slide de modo os alunos visualizarem a imagem que está sendo legendada.	Anexo 9: Pc; Projetor de vídeo.
Trabalho prático experimental.	Sépalas; Pétalas; Carpelo; Estames; Ovários.	De seguida de modo aos alunos assimilarem os conhecimentos adquiridos, será entregue um “V” de Gowin (Anexo 25), que será lido por diferentes alunos e explicado pela docente. O “ V” já possui o desenho experimental resolvido, sendo apenas necessário preencher o lado conceptual, a hipótese, os resultados e a conclusão. Posteriormente à leitura do “V” a docente irá sugerir que os alunos se organizem em grupo, sendo formados 4 grupos de 4 elementos e um grupo de 5 elementos. Por cada grupo a docente distribuirá o material necessário. A docente informará que os alunos terão 10 minutos para realizarem a atividade.	Anexo 25; Lupas; Flores de <i>Ibiscus</i> ou <i>Lilium</i> ;

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
<p>Auto e hetero - avaliação trabalho de grupo;</p> <p>Correcção do V de Gowin.</p>		<p>Terminado o tempo estabelecido docente retirará todo o material das mesas, solicita que os alunos regressem ao seu lugar e antes de se proceder à correção preencherão uma ficha de auto e hetero- avaliação (Anexo 26). A docente preencherá uma grelha do desempenho de cada grupo ao longo do trabalho (Anexo 27).</p> <p>Posteriormente será feita a correção do “V” de Gowin com a colaboração dos alunos (Anexo 28).</p>	<p>Anexo 26; Anexo 27; Anexo 28; Quadro; Giz; Apagador.</p>
<p>Diálogo com os alunos.</p>	<p>Mel</p>	<p>Finda a correção do “V” de Gowin e de modo a dar resposta à questão da situação” Por que motivo as árvores de fruto do Campo Experimental se desenvolvem mais que as do quintal do senhor Joaquim?” será entregue aos alunos uma ficha (Anexo 29) que será lida por diferentes alunos e esclarecidas eventuais dúvidas que possam surgir. A turma será informada que dispõe de 10 minutos par realizar a tarefa. Terminado o tempo estabelecido será feita a correção no quadro. A docente chamará atenção dos alunos para importância das flores na produção de mel, mostrando-lhes um frasco de mel dos Apiários Melo e Sousa, sendo este produzido na ilha de S. Miguel.</p>	<p>Anexo 29 Quadro; Giz; Apagador; Frasco de mel.</p>
<p>Fecho da aula</p>		<p>No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.</p>	<p>Quando; Giz; InfoPonto.</p>

Aula nº 12 - 45 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Receção dos alunos	---	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	
Diálogo com os alunos.	Musgos; Fetos.	Posteriormente a docente fará uma breve revisão da última aula. De seguida a docente questionará os alunos se todas as plantas possuem flor. Auscultará a resposta dos alunos e solicita que estes lhe deem exemplos de plantas sem flor. São esperados exemplos tais como musgos, fetos. Posteriormente a docente questionará os alunos se todas as plantas possuem raiz, caule e folhas. Mostrará um exemplo de um musgo, e questionará os alunos se os musgos possuem raiz, caule e folhas.	---
Correcção da ficha; Diálogo com os alunos.	Rizóides; Caulóides; Filóides; Raiz; Caule; Folhas.	Será entregue aos alunos uma ficha (Anexo 30) com informação e com dois exercícios. Esta ficha será lida por diferentes alunos. Serão feitas as pausas necessárias para eventuais dúvidas que possam surgir e para as devidas explicações. A turma será informada que possui 10 minutos para a realização da tarefa. Findo o tempo estabelecido será feita a correcção. A docente levará para a aula um musgo e um feto para que os alunos possam visualizar na realidade as imagens presentes na figura. A docente mandará para trabalho de casa os alunos pesquisarem o que são plantas medicinais, e para perguntarem aos pais e familiares exemplos e utilidades de certas plantas consideradas medicinais.	Anexo 30; Quadro; Apagador; Giz.
Fecho da aula	---	No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	

Aula nº 13 e 14 - 90 minutos

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Receção dos alunos	---	A aula terá início com a receção dos alunos como habitualmente. De seguida a docente fará a confirmação das presenças e abrirá a lição.	
Diálogo com os alunos.	Plantas medicinais	<p>Posteriormente a docente tomará nota de quem fez o trabalho de casa na grelha (Anexo 9)</p> <p>Posteriormente serão auscultadas as respostas dos alunos sobre as plantas medicinais e será dada resposta à questão da situação problema “O que são plantas medicinais?”</p> <p>Posteriormente a docente questionará a turma de quais as plantas do Campo Experimental onde realizaram a visita de estudo que são consideradas medicinais, com intuito de responder à última questão da situação problema.</p> <p>A docente informará os alunos que são: Chá, Alecrim, Salva e Malva. Será pedido a um aluno para assinalar a questão na cartolina como resolvida.</p>	Anexo 9.
Diálogo e questionamento como os alunos.	Chá	<p>A docente questionará os alunos se sabem como se designa a árvore de chá informando-lhes que é a <i>Camelia sinensis</i>, e que este só chegou à Europa no século XVI, e explicar-lhes-á um pouco da história de como surgiu o chá, tendo este surgido na China em 2737 a.c.</p> <p>A docente apresentará um slide com algumas plantas medicinais dos Açores (Anexo 31), levando exemplos de alguma para os alunos poderem visualizar.</p>	Anexo31; Plantas; Pc; Projetor de vídeo.
Elaboração de um texto sobre a importância das plantas.		<p>Posteriormente os alunos serão questionados se conhecem a Aspirina. Depois ser-lhes-á entregue uma ficha (Anexo 32), que será lida por diferentes alunos. A docente levará para a aula um galho de Salgueiro, para os alunos visualizarem. A docente chamará a atenção dos alunos para a importância que as plantas têm no dia a dia, e do que nos fornecem desde o oxigénio, madeira, papel, linho, óleos, cortiça, entre outras.</p> <p>A docente informará a turma que dispõem de 15 minutos para realizarem a atividade.</p>	Anexo 32

Atividades	Termos/Conceitos	Descrição da atividade	Recursos e Materiais
Elaboração de um texto para jornal da escola.	Importância das plantas	Findo o tempo estabelecido, serão auscultados os textos dos diferentes alunos e a docente fará os devidos comentários. A docente escolherá os 4 textos mais fundamentados para serem incorporados no jornal da escola.	---
Fecho da aula		No final da aula a docente, em colaboração com os alunos, registrará no quadro o sumário da aula. Posteriormente, a docente passará o sumário do quadro para o InfoPonto.	Quadro; Giz; Apagador;

4 – Sumários Previstos

Aula nº 1 e 2 – 90 minutos

- Apresentação de uma situação problema;
- Levantamento de questões para solucionar a situação problema;
- Constituição de uma raiz;
- Formas das raízes.

Aula nº 3 – 45 minutos

- Preenchimento do lado conceptual, hipótese e procedimento de um “V” de Gowin, através de trabalho experimental investigativo.

Aula nº 4 e 5 – 90 minutos

- Conclusão do “V” de Gowin;
- Funções das raízes na planta;
- Funções e formas dos caules.

Aula nº 6 – 45 minutos

- Visita de estudo ao “Campo Experimental de Agricultura Biológica”

Aula nº 7 e 8 – 90 minutos

- Definição de agricultura biológica;
- Forma e funções das folhas.

Aula nº 9 – 45 minutos

- Função das flores;
- Constituição de uma flor.

Aula nº 10 e 11 – 90 minutos

- Trabalho prático experimental;
- Importância das flores de uma planta.

Aula nº 12 – 45 minutos

- Constituição das plantas sem flor.

Aula nº 13 e 14 – 90 minutos

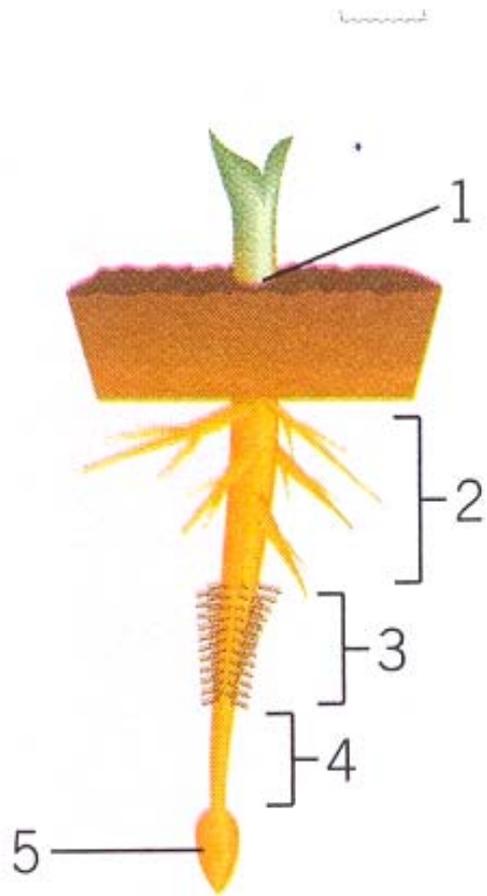
- Importância das plantas medicinais;
- Plantas medicinais dos Açores.

5- Avaliação

A avaliação a efetuar do presente elemento de conteúdo será essencialmente formativa, sendo também utilizada a avaliação diagnóstica, por auscultação das ideias dos alunos de modo a verificar os pré-requisitos que estes possuem.

Para concretizar a avaliação formativa, a docente utilizará uma grelha de avaliação contínua ([Anexo 33](#)). Será também usada, como elemento de avaliação formativa, uma grelha de verificação do TPC ([Anexo 9](#)), uma grelha de avaliação do trabalho de grupo, avaliação esta que será feita pelos alunos ([Anexo 26](#)) e pela docente ([Anexo 27](#)).

Anexos



- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
<p>Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza</p> <p>Data: ___/___/___ Turma: _____ Nº: _____</p> <p>Aluno: _____</p>		

A Raiz

Numa raiz encontramos cinco zonas distintas:

Coifa: Parte inferior da raiz e protege e facilita a sua penetração no solo.

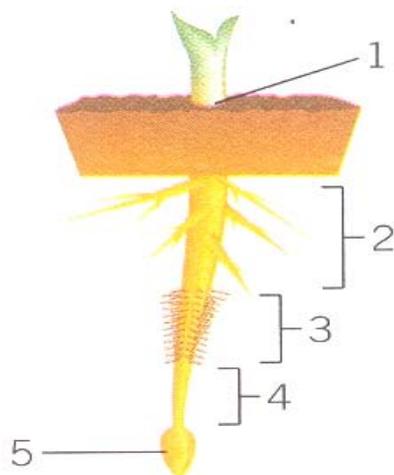
Zona de crescimento: Parte lisa responsável pelo crescimento da raiz.

Zona pilosa: Zona com numerosos pelos radiculares ou absorventes, por onde se faz a absorção de água e sais minerais.

Zona de ramificação: Zona onde se encontram as raízes secundárias ou adventícias.

Colo: Zona que separa a raiz do caule.

- 1.) Faz a legenda da figura com os termos: Coifa, zona de crescimento, zona pilosa, zona de ramificação e colo.



1-	_____
2-	_____
3-	_____
4-	_____
5-	_____

BOM TRABALHO...

Formas das raízes



**Raízes sem substâncias
de reserva:**

Raiz apumada (Raiz principal mais desenvolvida
que as secundárias) Ex.: Roseira.

Raiz fasciculada Feixe de raízes de tamanho idêntico)
Ex.: milho

**Raízes com substâncias
de reserva:**

Raiz apumada tuberculosa
(Raiz principal com substâncias de reserva) Ex.: Cenoura.

Raiz fasciculada tuberculosa
(Feixe de raízes com substâncias de reserva) Ex.: Dália.

5º Ano de
Escolaridade

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES
Trabalho experimental de investigação



“V” de Gowin

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza
Data: ___/___/___ **Turma:** _____ **Nº:** ___
Aluno: _____

Hipótese:

Conceptual (Pensamento)

Metodológico (Ação)

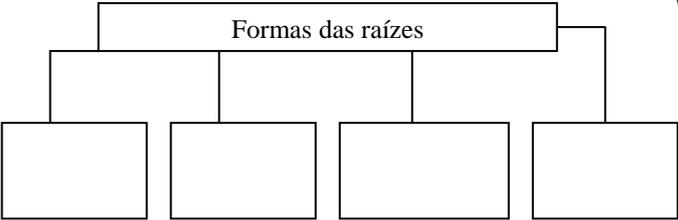
Conceitos
(O que eu já sei sobre o problema)

O que quero saber?

A que conclusão chegamos?

Quais as funções da raiz numa planta?

Resultados:



	___ Dias após experiência
Planta com Raiz	
Folhas da planta	

Desenho experimental (O que vou fazer?)

Material:

Procedimento:

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES Trabalho experimental de investigação	
------------------------	--	---

“V” de Gowin

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___ **Turma:** _____ **Nº:** _____

Aluno: _____

Hipótese: _____

Conceptual (Pensamento)

Metodológico (Ação)

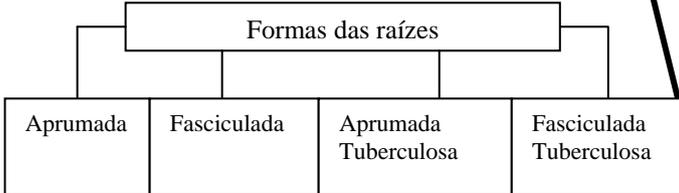
O que quero saber?

Conceitos
(O que eu já sei sobre o problema)

A que conclusão chegamos?

- A raiz é um órgão constituinte das plantas;
- As raízes podem ser aéreas, subterrâneas ou aquáticas;
- A raiz é constituída por: coifa, zona de crescimento, zona pilosa, zona de ramificação e colo.

Quais as funções da raiz numa planta?



Resultados:

	___ Dias após experiência
Planta com Raiz	
Folhas da planta	

Desenho experimental (O que vou fazer?)

Material: - Dois vasos com terra;
 - Espátula;
 - 1 Planta “Malva”;
 - 3 Folhas da planta Malva.

Procedimento: - Plantar num dos vasos a planta com raiz, e no outro vaso as folhas da mesma planta.
 - Colocar os dois vasos no mesmo local, sobre as mesmas condições de temperatura e luminosidade;

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES Trabalho experimental de investigação	 Diversidade nas plantas.
------------------------	--	---

“V” de Gowin

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___ **Turma:** _____ **Nº:** _____

Aluno: _____

Hipótese:

Conceptual (Pensamento)

Metodológico (Acção)

Conceitos
(O que eu já sei sobre o problema)

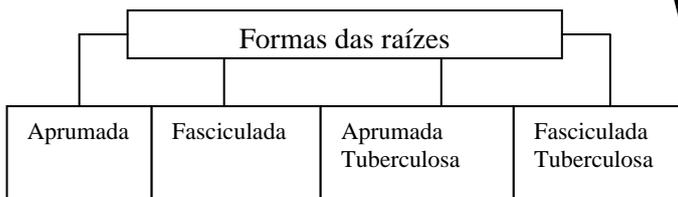
A que conclusão chegamos?

A raiz tem as diferentes funções:

- Fixação da planta ao solo;
- Acumulação de substâncias de reserva;
- Absorção de água e sais minerais.

- A raiz é um órgão constituinte das plantas;
- As raízes podem ser aéreas, subterrâneas ou aquáticas;
- A raiz é constituída por: coifa, zona de crescimento, zona pilosa, zona de ramificação e colo.

Resultados:



	2 Dias após experiência
Planta com Raiz	A planta apresenta-se bastante verde e cheia de vigor.
Folhas da planta	As folhas apresentam-se a murchar e a secar.

Desenho experimental (O que vou fazer?)

Material: - Dois vasos com terra;
 - Espátula;
 - 1 Planta “Malva”;
 - 3 Folhas da planta Malva.

Procedimento: - Plantar num dos vasos a planta com raiz, e no outro vaso as folhas da mesma planta.
 - Colocar os dois vasos no mesmo local, sobre as mesmas condições de temperatura e luminosidade;

Funções do caule:

Suporte: Suportar outros órgãos como, folhas, flores e frutos.

Transporte: Transporta água e sais minerais dissolvidos (seiva bruta) e as substâncias fabricadas pela planta (seiva elaborada).

Armazenar substâncias de reserva: que permitem a planta sobreviver quando as condições do meio são desfavoráveis. Ex.: Batata, cebola.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
<p>Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza</p> <p>Data: ___/___/___ Turma: _____ Nº: _____</p> <p>Aluno: _____</p>		

O caule

1.) Lê com atenção o texto:

“ Um caule pode apresentar duas partes distintas: o caule principal e os ramos. Tanto no caule principal como nos ramos pode apresentar uns conjuntos de pequenas folhas (botões), chamados **gomos** ou **gemas**. Destas saliências partem os ramos e as folhas novas. Ao longo do caule principal aparecem umas saliências chamadas de **nós**. A zona entre dois nós chama-se **entrenó**, sendo por aqui que se realiza o crescimento do caule.

1.1. Com base na leitura do texto e utilizando termos lá presentes, preenche os espaços em branco da figura 1.

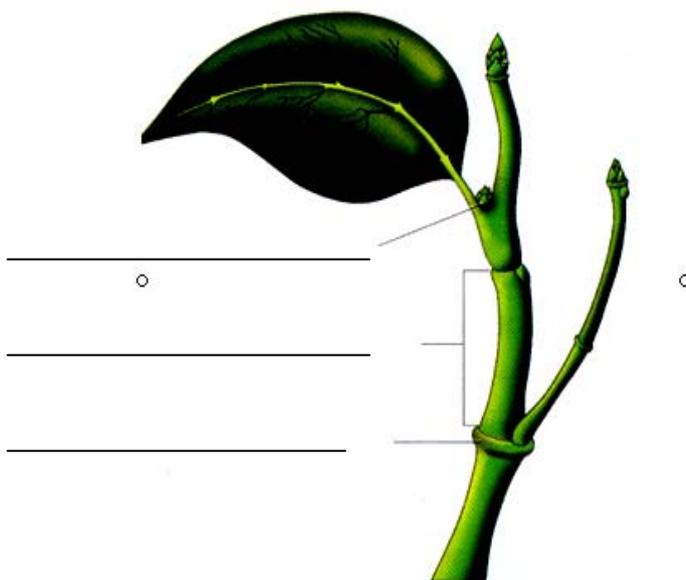


Figura 1

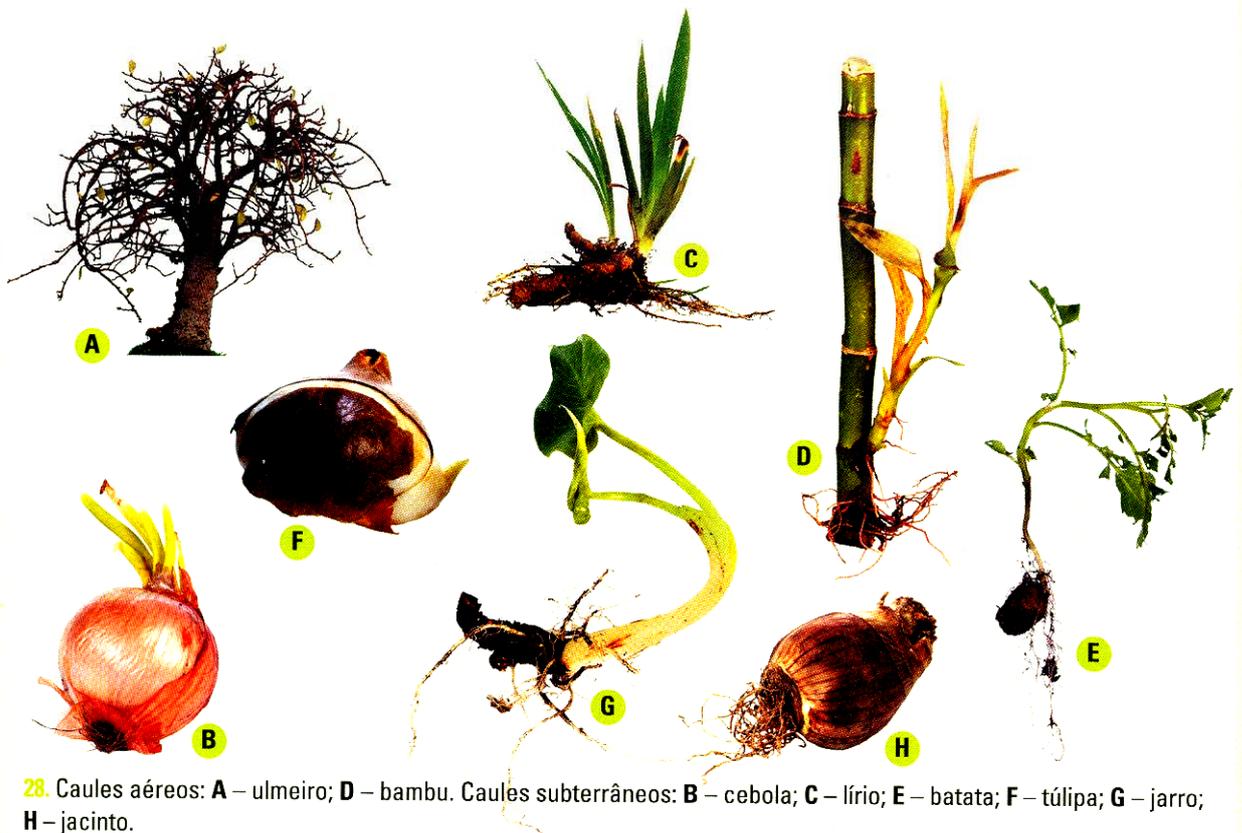
CHAVE DICOTÓMICA, SIMPLIFICADA,
PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAULES

- 0 Caule aéreo - 1
- 0 Caule subterrâneo - 3
- 1 Oco ou com medula e nós salientes - **colmo**
- 1 Maciço e de grande porte - 2
- 2 Mais largo na base do que em cima e com ramos a partir de certa altura - **tronco**
- 2 Semelhante a um cilindro e com um grupo de ramos ou folhas na parte superior - **espique**
- 3 Com folhas escamiformes e com raízes - 4
- 3 Sem folhas escamiformes, volumoso e geralmente sem raízes..... - **tubérculo**
- 4 Com forma alongada e crescimento horizontal - **rizoma**
- 4 Muito curto, largo e achatado - **prato** ou **disco dos bolbos**



NOTA

No final da actividade, não te esqueças de deixar o laboratório limpo e organizado.



CHAVE DICOTÓMICA, SIMPLIFICADA, PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAULES

- 0 Caule aéreo - 1
 0 Caule subterrâneo - 3
- 1 Oco ou com medula e nós salientes - **colmo**
 1 Maciço e de grande porte - 2
- 2 Mais largo na base do que em cima e com ramos a partir de certa altura - **tronco**
 2 Semelhante a um cilindro e com um grupo de ramos ou folhas na parte superior - **espique**
- 3 Com folhas escamiformes e com raízes - 4
 3 Sem folhas escamiformes, volumoso e geralmente sem raízes..... - **tubérculo**
- 4 Com forma alongada e crescimento horizontal - **rizoma**
 4 Muito curto, largo e achatado - **prato** ou **disco dos bolbos**

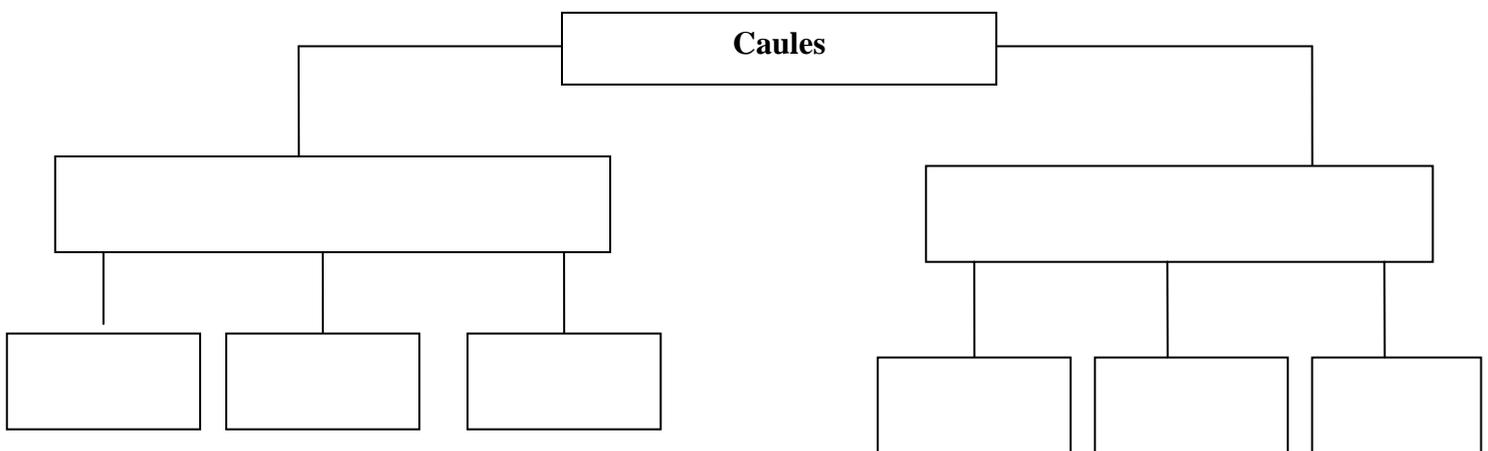
5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
---------------------------	-------------------------------------	--

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___/___/___	Turma: _____	Nº: _____
Aluno: _____		

Os caules

1.) "Os caules podem aparecer em locais muitos variados e apresentar tamanhos e formas muito diferentes. Assim os caules aéreos, que são os mais comuns, podem apresentar a forma de tronco, espique ou colmo. Por sua vez, os caules subterrâneos, que se desenvolvem no interior do solo podem apresentar várias formas tais como: rizoma, tubérculo e bolbo. Estes caules nunca são verdes e acumulam substâncias de reserva."

1.1. Depois da leitura do texto preenche o mapa de conceitos abaixo.



Tronco: Caule mais grosso na base do que em cima e com ramos a partir de uma certa altura.

Ex.: Pinheiro

Espique: Caule de forma cilíndrica, sem ramos e com folhas de grandes dimensões na parte superior. Ex.: Palmeira.

Colmo: Caule cilíndrico, oco e com nós muito salientes. Ex.: Canas.

Rizoma: Caule alongado horizontalmente e com raízes laterais. Ex.: Lírio.

Tubérculo: Caule com forma arredondada e sem raízes. Ex.: Batata.

Bolbo: Caule de forma globosa e envolvido por escamas. Ex.: Cebola.

Escola Básica 2,3 de Ginetes

Informação da visita de estudo aos encarregados de educação

Local a visitar: Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades.

Data: 6 de fevereiro

Meio de transporte: Autocarro da Câmara Municipal de Ponta Delgada.

Itinerário:

9h - Saída de escola com destino ao “Campo Experimental de Agricultura Biológica” Sete Cidades.

9h:50m - Chegada às Sete Cidades.

12h- Saída Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades, com destino à escola.

Material necessário:

- Ter presente o guião da visita de estudo;
- Levar caneta para retirar apontamento;
- Levar sacos de plástico e etiquetas para recolha de amostras que seja necessário recolher;
- Levar roupa e calçado confortável;
- Levar lanche (facultativo).

Ginetes, ___ de Janeiro de _____

A Professora de Ciências de Natureza

Eu, _____, Encarregado/a de Educação do
aluno/a _____ nº ___ da turma _____,

autorizo o meu educando a participar na visita de estudo a realizar no dia ___ de _____.

não autorizo o meu educando a participar na visita de estudo a realizar no dia ___ de _____.

Data: ___/___/___

Encarregado/a de Educação

Básica 2,3 de Ginetes

Guião da Visita de estudo ao campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades

No Dia 6 de Fevereiro vou com a Professora de Ciências da Natureza, História e Inglês visitar “Campo Experimental de Agricultura Biológica” nas Sete Cidades.

Nas aulas de Ciências da Natureza tenho falado ultimamente nas plantas e na sua importância. Vou ter que estar com atenção na visita de estudo, porque depois vou dar resposta a algumas questões da situação problema analisada na aula...



Nome: _____ Nº _____

Objetivos da minha visita de estudo:

- Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano;
- Conhecer o património protegido da ilha;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica;
- Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Promover o respeito pela natureza;
- Valorizar o património cultural e natural;
- Conhecer o património cultural e natural;
- Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas;
- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- Promover a educação ambiental a nível local;
- Incentivar o gosto pelo contacto pela natureza;
- Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza;
- Desenvolver espírito crítico.
- Promover a interação aluno – aluno.
- Promover a interação Professor – aluno.



Normas que tenho de cumprir na minha visita de estudo:

- Respeitar as ordens dadas pelas professoras e não me afastar do grupo sem pedir autorização;
- Ter um bom comportamento, ser educado;
- Ser responsável.



Material necessário:

- Ter presente o guião da visita de estudo;
- Levar caneta para retirar apontamento;
- Levar sacos de plástico e etiquetas para recolha de amostras que seja necessário recolher;
- Levar roupa e calçado confortável;



Itinerário:

- 9h:30m - Saída da Escola.
- 9h:50m - Chegada ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades;
- 12h - Saída do Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades;
- 12h:15m - Chegada à escola.

ATENÇÃO:

Após a saída da escola deves ser um cientista atento e observar com respeito a natureza. Se tiveres dúvidas pede ajuda às tuas Professoras.

Tenta encontrar resposta na tua visita de estudo para as seguintes questões:

1- O que é um campo experimental de agricultura biológica?

2- O que é a agricultura biológica?

3- Quais as vantagens da agricultura biológica?

~-----

4- Existem algumas vantagens em possuir colmeias no campo experimental?

5- Junta algumas folhas durante a tua visita de estudo e guarda-as nos sacos plásticos. Coloca etiquetas em cada uma não esquecendo de mencionar:

- a) Nome da planta: -----
- b) Cor: -----
- c) Local da recolha: -----
- d) Data de recolha: -----

6- Regista neste espaço o que mais te impressionou, ou a tua opinião sobre a visita de estudo.

Assinado

Data: ___/___/___

Escola Básica 2,3 de Ginetes

5º Ano de Escolaridade

Visita de Estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica.

Sete Cidades



Docente:

Sónia Alves Frias

Visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica nas Sete Cidades

1) Introdução

A visita de estudo ao Campo Experimental de Agricultura Biológica, nas Sete Cidades realizar-se-á no âmbito da Área Curricular Disciplinar de Ciências da Natureza. É um projeto de enriquecimento curricular e sócio/ cultural.

2) Participantes na visita de estudo:

A visita de estudo destina-se aos alunos do 5º ano, turma A, que serão acompanhados pela docente de Ciências da Natureza Sónia Alves Frias e pelas docentes de Inglês e História

3) Data da visita de estudo: Dia 6 de fevereiro (segunda-feira) de manhã.

4) Transporte utilizado: Autocarro da Câmara Municipal de Ponta Delgada.

5) Duração da visita: Uma manhã (Cerca de 3h).

6) Objetivos da visita de estudo:

- Mobilizar saberes culturais, científicos, tecnológicos para compreender a realidade e abordar situações e problemas do quotidiano;
- Conhecer o património protegido da ilha;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de desenvolver a agricultura biológica;
- Reconhecer que a diversidade de plantas e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Promover o respeito pela natureza;
- Valorizar o património cultural e natural;
- Conhecer o património cultural e natural;
- Incentivar as capacidades de observação, análise, síntese, crítica e avaliação de situações concretas;
- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- Promover a educação ambiental a nível local;
- Incentivar o gosto pelo contacto pela natureza;
- Despertar os alunos para a necessidade do cumprimento de regras elementares para a proteção;
- Consciencializar os alunos para a necessidade de proteger a Natureza;
- Desenvolver espírito crítico.

- Promover a interação aluno – aluno.
- Promover a interação Professor – aluno.

7) Competências a desenvolver na visita:

- **Métodos de trabalho e estudo:** (Participar em atividades e aprendizagens coletivas, de acordo com as regras estabelecidas);
- **Comunicação:** (Utilizar a entrevista em comunicação verbal adequada ao contexto e às necessidades);
- **Relacionamento inter - pessoal e de grupo:** (Conhecer e atuar com normas, regras e critérios de atuação pertinente, de convivência, trabalho, de responsabilização e sentido ético das ações definidas pela comunidade escolar nos vários contextos, fora da sala de aula.)

8) Itinerário da visita de estudo:

9h:30m - Saída da escola com destino às Sete Cidades.

9:50m - Chegada às Sete Cidades.

12h - Saída das Sete Cidades com destino à Escola.

9) Recursos materiais:

- Autocarro;
- Máquina fotográfica;
- Fotocópias (Guião do aluno);

10) Entidades intervenientes:

- Câmara Municipal de Ponta Delgada;
- Engenheira Clara Estrela Rego (Serviços Regionais de Desenvolvimento Agrário).

11) Avaliação do projeto:

Elaboração de um cartaz para afixar na escola, dar resposta a algumas questões da situação problema analisada nas aulas e elaboração de um herbário.

Funções das folhas na planta:

Produção de alimento: Nelas a seiva bruta é transformada em seiva elaborada, com a ajuda da luz solar captada pela clorofila.

Trocas gasosas: É através das folhas que as plantas realizam as trocas gasosas com o meio exterior.

Transpiração: É através das folhas que as plantas perdem água.

Reserva: podem ter a função de reserva de substâncias alimentares como é o caso das escamas da cebola.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
---------------------------	-------------------------------------	--

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___/___/___	Turma: _____	Nº: _____
Aluno: _____		

A Folha

Um folha completa é constituída por:

Bainha: Parte que envolve o caule.

Pecíolo: Parte que liga o limbo ao caule.

Limbo: Parte espalmada e laminar da folha.

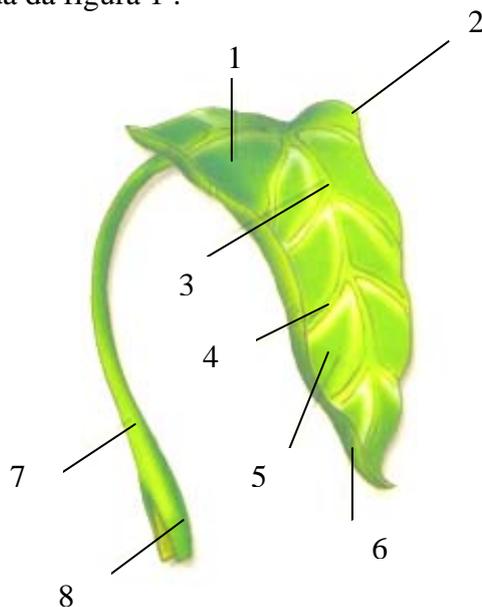
Página superior: É a superfície que recebe a luz do sol e tem cor verde intensa.

Página inferior: É a superfície voltada para o solo, com um tom verde mais claro.

Nervuras: São canais por onde circulam as seivas.

Margem: É a linha que limita i limbo e que pode ser inteira ou recortada.

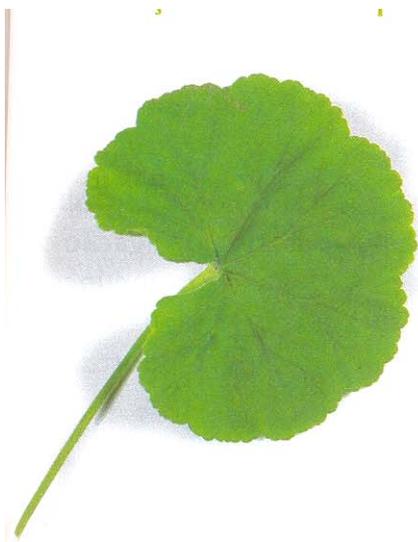
1.) Faz a legenda da figura 1 :



- | | |
|----|---------------------------|
| 1- | _____ |
| 2- | _____ |
| 3- | <u>Nervura Principal.</u> |
| 4- | _____ |
| 5- | _____ |
| 6- | _____ |
| 7- | _____ |
| 8- | _____ |

Figura 1

BOM TRABALHO...

Classificação das folhas quanto à forma do limbo:

Arredondada – com forma sensivelmente redonda.



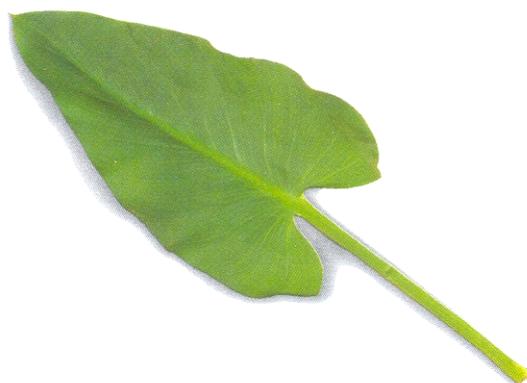
Lanceolada – com forma de fuso ou de ponta de lança.



Acicular – em forma de agulha.



Cordiforme – em forma de coração.



Sagitada – em forma de seta.



Actividade de laboratório

Vamos identificar diferentes folhas?

CHAVE DICOTÓMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FOLHAS RELATIVAMENTE À NERVAÇÃO

Vais precisar de:

Diversas folhas, pinça e lupa de mão.

- 1 Observa atentamente exemplares de folhas.
- 2 Tenta localizar, com a ajuda da lupa e da pinça, as diferentes partes da folha.
- 3 Utiliza as chaves dicotómicas para identificares as folhas relativamente à nervação.

- 0 Folha com uma nervura principal - 1
- 0 Folha com mais de uma nervura principal .. - 2
- 1 Sem nervuras secundárias - **uninérvea**
- 1 Com nervuras secundárias - **peninérvea**
- 2 Todas paralelas entre si - **paralelinérvea**
- 2 Não paralelas e partindo do mesmo ponto - **palminérvea**

NOTA

No final da actividade, não te esqueças de deixar o laboratório limpo e organizado.

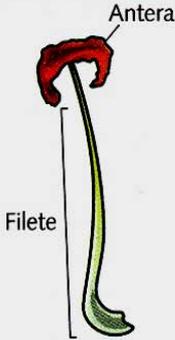
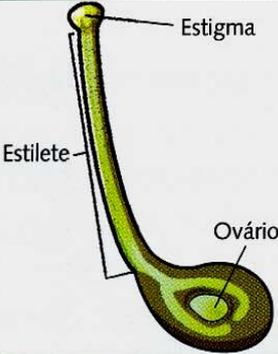
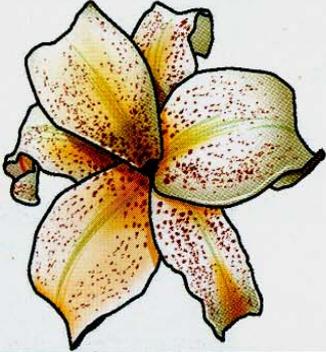
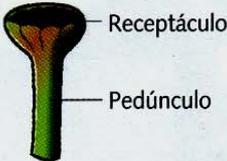


29. Folhas: A – pinheiro; B – camélia; C – jarro; D – sardineira; E – maracujá; F – lírio.

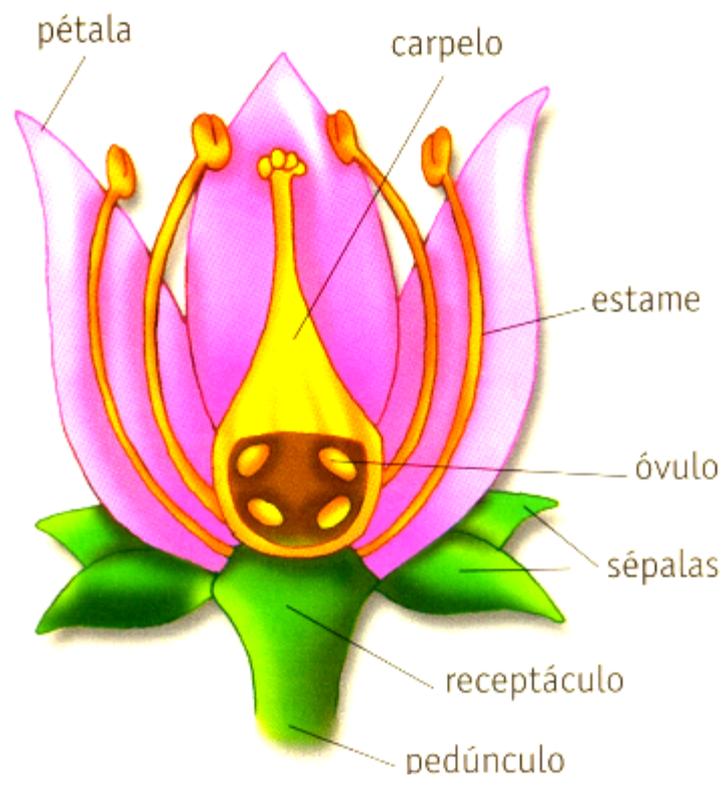
Funções das flores:

A principal função da flor é a reprodução, porque é a partir das flores que se origina os frutos que contêm as sementes que originam novas plantas.

CONSTITUIÇÃO DA FLOR

ÓRGÃOS REPRODUTORES	ESTAMES		<p>Estames — Órgãos masculinos da flor.</p> <p>Cada estame é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filete — Haste fina que suporta a antena. • Antera — Parte dilatada onde se forma o pólen. <p>O conjunto dos estames forma o androceu.</p>
	CARPELO		<p>Carpelo — Órgão feminino da flor.</p> <p>Cada carpelo é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estigma — Parte terminal que recebe o pólen. • Estilete — Tubo que liga o estigma ao ovário. • Ovário — Onde se produzem os óvulos. <p>O conjunto dos carpelos forma o gineceu.</p>
ÓRGÃOS DE PROTEÇÃO	SÉPALAS		<p>Sépalas — Peças florais, geralmente de cor verde.</p> <p>O seu conjunto forma o cálice.</p>
	PÉTALAS		<p>Pétalas — Peças florais de cores variadas.</p> <p>O seu conjunto forma a corola.</p>
ÓRGÃOS DE SUPORTE	PEDÚNCULO E RECEPTÁCULO		<p>Pedúnculo — Pé que sustenta a flor.</p> <p>Receptáculo — Alargamento do pedúnculo.</p>

Cálice + Corola → Perianto



5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 <p>Diversidade nas plantas.</p>
------------------------	-------------------------------------	---

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___ Turma: _____ Nº: _____

Aluno: _____

A Flor

A flor é constituída por várias partes que desempenham funções de suporte, proteção e reprodução.

Órgãos reprodutores:

- a) **Estames:** Órgão masculino da flor.
Cada estame é constituído por **filete** (haste fina que suporta a antera) e **antera** (parte dilatada onde se forma o pólen).

- b) **Carpelo:** Órgão feminino da flor.
Cada carpelo é formado por **Estigma** (parte terminal que recebe o pólen), **estilete** (tubo que liga o estigma ao ovário) e o **ovário**.

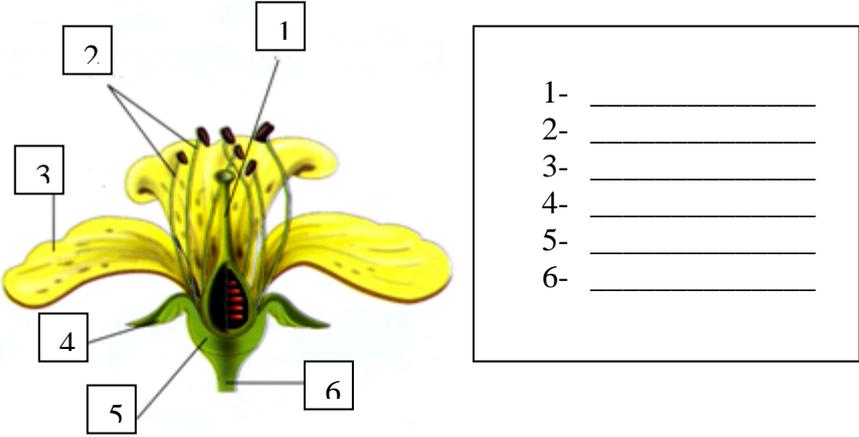
Órgãos de proteção:

- a) **Sépalas:** Peças florais geralmente de cor verde, que no seu conjunto formam o cálice.
- b) **Pétalas:** Peças florais de cores variadas, que no seu conjunto formam a corola.

Órgãos de suporte:

- a) **Pedúnculo:** Pé que sustenta a flor.
- b) **Recetáculo:** Alargamento do pedúnculo.

1.) Com base na informação anterior faz a legenda da figura.



5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	
---------------------------	-------------------------------------	---

“V” de Gowin
Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___

Turma: _____

Nº: ____

Aluno: _____

 Hipótese:

Conceptual (Pensamento)
Conceitos

(O que eu já sei sobre o problema)

- Os órgãos reprodutores de uma planta são os estames e os carpelos;
- O estame é o órgão reprodutor masculino da flor, que é formado por filete e antera;
- O carpelo é o órgão reprodutor feminino da flor, formado por estigma, estilete e ovário.

O que quero saber?

Onde se encontram as células reprodutoras femininas numa planta?

Metodológico (Ação)
A que conclusão chegamos?

Resultados:

(O que observei?)

Fazer um desenho do observado.

Desenho experimental (O que vou fazer?)
Material: - Bisturi, flor de *Ibiscus*, lupa.

- Procedimento:**
- Identificar as sépalas, pétalas, o carpelo e o estame;
 - Identificar no carpelo da flor o ovário;
 - Usando o bisturi, fazer um corte transversal no ovário;
 - Observar o corte com uma lupa;
 - Desenhar o que observar.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas
---------------------------	-------------------------------------	---

Avaliação do Trabalho de Grupo

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___/___/___	Turma: _____	Nº: _____
Aluno: _____		

Procede à auto e hetero-avaliação do trabalho de grupo utilizando a seguinte classificação:

S: Sim N: Não

	Auto-avaliação	Hetero-avaliação			
	Nome	Nome dos colegas de grupo			
1 - Inicia cada atividade lendo, atentamente, o que é pedido.					
2 - Troca ideias com o grupo antes de chamar o professor.					
3 - Está atento durante o trabalho.					
4 - Colabora dando ideias.					
5- Aceita opiniões diferentes das suas.					



Diversidade nas plantas

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES
------------------------	-------------------------------------

Grelha de Observação/Avaliação do Trabalho de Grupo

Grupo	Nome	Empenha-se no trabalho	Coopera com os outros dando sugestões	Respeita os colegas	Tira conclusões	Adquire conhecimentos	Realiza a tarefa no tempo previsto
1							
2							
3							
4							

Classificação: S: Sim N: Não

5º Ano de
Escolaridade

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES



“V” de Gowin

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___/___/___

Turma: _____

Nº: _____

Aluno: _____

Hipótese:

Conceptual (Pensamento)

Conceitos

(O que eu já sei sobre o problema)

- Os órgãos reprodutores de uma planta são os estames e os carpelos;
- O estame é o órgão reprodutor masculino da flor, que é formado por filete e antera;
- O carpelo é o órgão reprodutor feminino da flor, formado por estigma, estilete e ovário.

O que quero saber?

Onde se encontram as células reprodutoras femininas numa planta?

Metodológico (Ação)

A que conclusão chegamos?

As células reprodutoras femininas numa planta encontram-se nos ovários.

Resultados:

(O que observei?)

Desenhar o que observar

Desenho experimental (O que vou fazer?)

Material: - Bisturi, flor de *Ibiscus*, lupa.

Procedimento: - Identificar as sépalas, pétalas, o carpelo e os estames;
 - Identificar no carpelo da flor o ovário;
 - Usando o bisturi, fazer um corte transversal no ovário;
 - Observar o corte com uma lupa;
 - Desenhar o que observar.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
---------------------------	------------------------------	---

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___ / ___ / ___	Turma: _____	Nº: _____
Aluno: _____		

Como participam as abelhas na transferência de grãos de pólen da antera para o estigma da flor

Lê com atenção o texto seguinte:

As abelhas são uns dos insetos polinizadores mais importantes, já que visitam muitas flores. Quando pousam sobre uma flor, o seu corpo fica coberto de pólen, ao visitar a flor seguinte, parte desse pólen desprende-se e fica agarrado ao estigma da flor. A este transporte dá-se o nome de polinização.

As abelhas são muito importantes para a agricultura. Muitas plantas que cultivamos, e sobretudo as árvores frutíferas (pereira, macieira, etc.), dependem dos insetos para a sua polinização.

Algumas vezes, colmeias são instaladas perto das plantações para favorecer a polinização e, deste modo, contribuir para a obtenção de colheitas mais ricas e abundantes.

Adaptado de:

<http://www.saudeanimal.com.br/abelha22.htm>



1. Depois de fazeres a leitura do texto tenta dar resposta à questão da situação problema: **“Por que motivo as árvores de fruto do Campo Experimental se desenvolvem mais que as do quintal do senhor Joaquim?”**

5º Ano de
Escolaridade

ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES



Diversidade nas plantas.

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza

Data: ___ / ___ / ___

Turma: _____

Nº: _____

Aluno: _____

Constituição das plantas sem flor

Na natureza existem plantas que não têm flor como o caso dos **fetos** e dos **musgos**.

Os **fetos** vivem em ambientes húmidos e sombrios, com muita vegetação.

Os fetos são constituídos por raiz caule e folha.

A certa altura do ano surge nas páginas inferiores dos fetos, os designados soros ou esporângios, onde se forma uns pequenos grãos que servem para a reprodução: os esporos.

Os **musgos** também vivem em ambientes húmidos e sombrios. São plantas com uma constituição muito simples, sem raízes, sem caules e sem folhas, sendo formados apenas por:

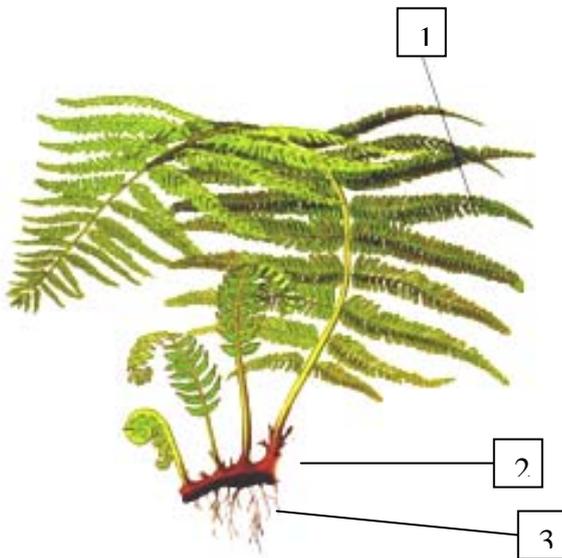
Rizóides: Pequenos filamentos que ligam a planta ao solo.

Caulóides: Pequenas hastes finas de onde saem os rizóides e os filóides.

Filóides: Pequenas lâminas verdes, que fazem lembrar folhas e que se ligam aos caulóides.

Na época da reprodução, saem dos caulóides filamentos que terminam numa dilatação, chamada cápsula, onde se forma os esporos.

1. Observa com atenção a figura e faz a sua legenda.



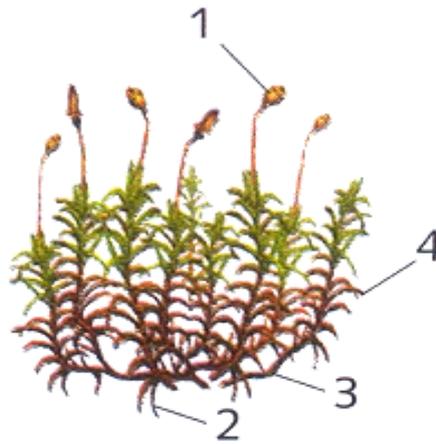
1- _____

2- _____

3- _____

2. Faz corresponder cada zona do musgo a um número da figura.

- Cápsula
- Filóides
- Caulóides
- Rizóides



BOM TRABALHO...



Erva gigante *Acanthus mollis L.*

Propriedades: Digestivo,
cicatrizante



Erva das verugas, *Chelidonium majus L.*

Indicações: Dores articulares,
musculares, verrugas e
cicatrizante



Morangueiro, *Fragaria vesca L.*

Indicações: Anginas, diarreia e
problemas de pele.



Língua de vaca, *Plantago lanceolata* L.

Propriedades: Laxante, diurético.



Alecrim, *Rosmarinus officinalis* L.

Indicações: Asma, colesterol, depressão enxaqueca.

5º Ano de Escolaridade	ESCOLA BÁSICA 2,3 DE GINETES	 Diversidade nas plantas.
---------------------------	------------------------------	---

Área Curricular Disciplinar: Ciências da Natureza		
Data: ___/___/___	Turma: _____	Nº: _____
Aluno: _____		

IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS

1. Lê com atenção o texto:

“O ácido acetilsalicílico é provavelmente o medicamento mais associado às plantas, embora ele seja uma substância sintética. A sua síntese foi totalmente feita com base na estrutura química de uma substância natural isolada do salgueiro-branco, a *salix alba*. A casca do tronco do salgueiro pode ser utilizada para produção de aspirina.”

(www.sbjq.org.br/PN-NET/causo5.htm)



1.1) Indica o nome da planta que pode ser utilizada na produção da Aspirina.

2. Se reparares as plantas fornecem à humanidade remédios e materiais importantíssimos, basta pensares no papel que utilizas para escrever uma carta a um amigo ou que utilizas para tirar apontamentos na aula.

2.1) Elabora um texto que será incorporado no Jornal da tua escola onde expresses a tua opinião sobre a importância que as plantas têm no nosso dia-a-dia e da necessidade urgente de as protegermos.
