

Maria Amélia Pereira da Cunha Feio

**Actividades Práticas e Resolução de Problemas: um  
Estudo de Intervenção com Alunos de uma Escola  
Profissional**

ANEXOS

Dissertação de Mestrado em Educação/Metodologia do Ensino das Ciências

Universidade de Évora  
2000

Maria Amélia Pereira da Cunha Feio

**Actividades Práticas e Resolução de Problemas: um  
Estudo de Intervenção com Alunos de uma Escola  
Profissional**

ANEXOS



Dissertação de Mestrado em Educação/Metodologia do Ensino das Ciências

103 073 A

Orientada por: Professor Doutor António Neto

Universidade de Évora  
2000

## ÍNDICE

**ANEXO 1** – *Plano Descritivo da Didáctica Aplicada*

**ANEXO 2** – *Materiais de Suporte Didáctico*

**ANEXO 3** – *Questionário sobre Opiniões e Atitudes dos Alunos em  
Actividades práticas*

**ANEXO 4** – *Testes de Estratégias Metacognitivas de Resolução de Problemas*

**ANEXO 5** – *Guião da Entrevista*

**ANEXO 6** – *Resumo da Estatística Descritiva Aplicada; Algumas  
Justificações*

# **ANEXOS**

# PLANO DESCRITIVO DA DIDÁCTICA APLICADA

**1**

**QUESTÃO PROBLEMATIZANTE- Que perspectivas de diversificação em Produção Vegetal?**

Hipóteses	Actividades	Conceitos a explorar	Intervenções do Professor
	<p>A1- Propor aos alunos que coloquem questões sobre Diversificação em Produção vegetal que gostariam de ver respondidas e que gostariam de estudar</p>	<p><b>. Referência aos termos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Agricultura extensiva</li> <li>■ Agricultura intensiva</li> <li>■ Sectores de actividade</li> <li>■ recursos edafoclimáticos</li> <li>■ equilíbrio ecológico</li> <li>■ adaptação cultural</li> <li>■ factores climáticos (Temperaturas médias, máximas e mínimas)</li> <li>■ pluviosidade</li> <li>■ Culturas protegidas</li> <li>■ Estufas</li> <li>■ plantas ornamentais</li> <li>■ tipos de floricultura (flor de corte, envasadas, ornamental de interior, ornamental de exterior)</li> <li>■ Classificação botânica</li> <li>■ Taxonomia e sistemática</li> <li>■ Hábitos vegetativos das plantas</li> <li>■ Exigências fisiológicas</li> </ul>	<p>. No início da aula deste módulo o professor, remetendo os alunos para o programa da disciplina já distribuído anteriormente, começará por questionar o significado de “Diversificar em Produção Vegetal” pedindo aos alunos que explicitem as suas opiniões tendo em conta os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A agricultura tradicional</li> <li>■ o desenvolvimento da agricultura para alternativas mais viáveis produtivamente e economicamente;</li> <li>■ os contextos agrícolas comunitários de que Portugal não poderá distanciar-se;</li> <li>■ as características edafoclimáticas da região;</li> <li>■ as exigências culturais</li> <li>■ o desenvolvimento da sociedade e a necessidade de um equilíbrio ecológico e preservação do ambiente</li> <li>■ a racionalização dos recursos</li> <li>■ As potencialidades agrícolas da região</li> </ul> <p>. Solicita-se aos alunos que apresentem as suas perspectivas face a alguns problemas da agricultura comunitária, nacional e regional divulgados na comunicação social, de que tenham conhecimento e que constituam impedimento ao desenvolvimento.</p> <p>. Finalmente, os alunos são informados de que o objectivo das actividades práticas que irão decorrer serão precisamente, a partir de alguns problemas apresentados, procurar em conjunto, chegar a algumas respostas que possam dar pistas para trabalhos futuros, aplicando, utilizando, aprofundando e reorganizando os conhecimentos e saberes multidisciplinares.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• registar no quadro as questões colocadas pelos alunos.</li> <li>• agrupar as questões de acordo com a sua ordem de abordagem.</li> <li>• organizar num cartaz/acetato questões problema que irão ser trabalhadas na aula.</li> </ul>
--	--	--	---

**PROBLEMA: Terá a região, possibilidades de desenvolvimento na produção de plantas ornamentais?**

**SUB-PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

<p><b>SP1-</b> Será a posição de Portugal relativamente aos seus potenciais concorrentes europeus, mais favorável ao desenvolvimento da floricultura protegida?</p>	<p><b>SP2-</b> Por que é que as estufas são estruturas que oferecem boas condições para a propagação e desenvolvimento das plantas no período de Outubro a Março?</p>	<p><b>SP3-</b> Como conseguir que a propagação de diferentes espécies ornamentais resulte eficaz?</p>	<p><b>SP4-</b> A produção de plantas ornamentais será uma actividade de interesse social?</p>
---	---	---	---

**Sub-problema 1- A posição de Portugal relativamente aos seus potenciais concorrentes europeus, será favorável ao desenvolvimento da floricultura protegida?**

Hipóteses	Actividades	Conceitos a explorar	Intervenções do Professor
	<p><u>A2- Actividade em grupo de 4 elementos</u></p> <p>É distribuída uma ficha de trabalho (nº1) onde, a partir de informação gráfica, se poderá especular sobre a posição de Portugal para dois factores determinantes na intensificação florícola</p> <p>A3- Discutir com os alunos os efeitos da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas a partir do conhecimento do fenómeno da fotossíntese</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Radiação global</li> <li>■ Insolação</li> <li>■ Espectro da radiação solar (luz visível, infravermelhos)</li> <li>■ Características da radiação</li> <li>■ Relação: *luz/eficiência fotossintética (função da clorofila)</li> <li>*Temperatura/ actividade das enzimas (reações químicas)</li> </ul>	<p>-Moderar a discussão dos alunos</p> <p>-Corrigir a linguagem</p> <p>- Dinamizar a discussão</p> <p>- Organizar e sistematizar ideias</p>

**Síntese:** Fazer uma síntese dos conceitos explorados e dos processos ou fenómenos (analisar o cartaz)

**Sub-problema 2- Por que é que as estufas são estruturas que oferecem boas condições de propagação e desenvolvimento de plantas no Outono-Inverno?**

<b>Hipóteses</b>	<b>Actividades</b>	<b>Conceitos a explorar</b>	<b>Intervenções do professor</b>
<p>H1- Há uma grande diferença nas temperaturas do solo e do ar dentro e fora da estufa, de dia e de noite.</p> <p>H2- A humidade dentro da estufa pode ser controlada</p>	<p>A4- Propor aos alunos que discutam o significado de existir grandes amplitudes térmicas e sua influência na humidade do solo e da atmosfera da estufa</p> <p><u>A4.1- Actividade experimental realizada em grupo de 4 elementos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Planear/executar a montagem de termómetros e higrómetros dentro e fora de uma das estufas da escola com vista à recolha de registos diários</li> </ul> <p>A5-Observar e avaliar comparativamente os registos dentro e fora da estufa</p> <p>A6-Fazer previsões fundamentadas quanto à variação das temperaturas a diferentes alturas do solo de dia e de noite, dentro e fora de uma estufa.</p> <p>A7-Discutir com os alunos a influência das grandes amplitudes térmicas no desenvolvimento das plantas/actividade vegetativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatura mínima</li> <li>■ Temperatura máxima</li> <li>■ temperatura média</li> <li>■ Temperatura do ar</li> <li>■ Temperatura do solo</li> <li>■ Amplitude térmica</li> <li>■ Temperatura óptima</li> <li>■ Humidade relativa e absoluta</li> <li>■ Evaporação</li> <li>■ temperatura óptima</li> <li>■ zero vegetativo</li> <li>■ tolerância térmica</li> </ul>	<p>-Orientar os alunos na organização das hipóteses de trabalho com sequencialidade</p> <p>-Dinamizar a discussão</p> <p>- Correção de linguagem</p>
<p>H3- A estufa armazena energia</p>	<p>A8- Propor à discussão o efeito da radiação solar ao incidir na cobertura de uma estufa, a partir da projecção de um acetato onde se representa o balanço de energia de uma estufa de dia e de noite</p> <p>A8.1- Construir gráficos, utilizando equipamento informático, de temperaturas a partir dos dados colhidos dentro e fora da estufa</p> <p>A8.2- Interpretar dados mediante gráficos quadros e tabelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Efeito de estufa</li> <li>■ Transferências de calor</li> <li>■ Evapotranspiração</li> <li>■ Fenómenos de refração da luz</li> <li>■ Factores que influenciam a refração (nebulosidade, poluição atmosférica, características dos materiais de cobertura)</li> <li>■ ângulo de incidência e forma da estufa</li> <li>■ orientação favorável</li> </ul>	<p>Moderar a discussão dos alunos</p> <p>Correção da linguagem</p> <p>Dinamizar a discussão</p> <p>Orientar a discussão</p> <p>Orientar na sistematização de conceitos</p>
<p>H4- Há materiais que deixam passar melhor a radiação que outros</p>	<p>A9- Analisar e avaliar criticamente o comportamento de vários materiais de cobertura ao espectro da radiação solar, a partir de uma ficha de trabalho previamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmissividade dos materiais</li> <li>■ Refração da luz e poder de refração dos materiais de cobertura</li> <li>■ relação efeito de</li> </ul>	<p>Correção de linguagem</p> <p>Orientar nas tomadas de decisão</p>



	distribuída aos alunos A10- Apresentar opções justificadas da escolha ou eleição do melhor material para a região A11- Propor explicações para o facto do efeito de estufa variar com os materiais	estufa/transmissividade/refracção	
--	--	-----------------------------------	--

Síntese: fazer uma síntese dos conceitos explorados

H5- A temperatura dentro de uma estufa pode ser controlada	A12- Pedir aos alunos que proponham estratégias que possam contribuir para fazer elevar a temperatura dentro de uma estufa <u>A12.1- Actividade experimental realizada em grupo:</u> -Desenhar um esquema para reduzir as amplitudes térmicas dentro de uma estufa e aumentar a temperatura A13-Propor à discussão de como variará a Temperatura de dia e de noite numa bancada a 120 cm de altura do solo A13.1- Planear e executar experiências para verificar se há variação de temperatura <u>A13.2-Actividade de projecto realizada em grupo:</u> - Construir uma bancada de germinação/enraizamento a 120 cm do solo dentro da estufa com cobertura de plástico - montar termómetros de máximas e mínimas e higrometros dentro da bancada A14- Efectuar registos e avaliá-los comparativamente aos registados fora da bancada A15- Colocar questões sobre as razões de o solo estar mais quente durante o dia e arrefecer durante a noite	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ relacionar temperatura/actividade vegetativa</li> </ul> <p>- variação da temperatura com a altura do solo, de dia e de noite</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ aquecimento artificial, usando uma resistência</li> <li>■ efeito de tectos duplos</li> <li>■ efeito de tuneis dentro da estufa</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ transferências de calor</li> <li>■ perdas de calor</li> <li>■ ganhos de calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dinamizar a discussão com os alunos</li> <li>-Correcção de linguagem</li> <li>- Orientar na organização das estratégias apresentadas</li> </ul>
--	--	--	---

Síntese: fazer uma síntese dos conceitos explorados e dos processos e fenómenos (analisar cartaz)

**Sub-problema 3- Como conseguir que a propagação de espécies ornamentais resulte eficaz?**

Hipóteses	Actividades	Conceitos a explorar	Intervenções do Professor
<p>H6- Para produzir plantas ornamentais tenho que conhecer os hábitos vegetativos e a propagação das plantas e as suas exigências climáticas e nutritivas</p>	<p>A14-Pesquisa em grupo de informação (livros recomendados pelo professor) relativa aos diferentes tipos de plantas ornamentais e eleição de uma espécie que se possa adaptar às nossas condições</p> <p>A15-Análise e sistematização das recolhas efectuadas</p> <p>A16-Discutir geneticamente as vantagens dos métodos de propagação vegetativa (clonagem) e dos métodos de reprodução por semente</p> <p>A17- Propor o estudo de comportamento de uma espécie eleita por grupo quanto às exigências na propagação</p> <p>A17.1- Actividade experimental realizada em grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ planear a montagem do ensaio da espécie a propagar, definindo estratégias de intervenção do grupo</li> <li>■ inventariar necessidades de materiais a adquirir</li> <li>■ elaborar um quadro de registos/parâmetros a avaliar</li> </ul> <p>A18- executar o plano, instalando o ensaio nas bancadas de germinação/enraizame</p>	<p>-Classificação taxonómica</p> <p>-Classificação das plantas ornamentais</p> <p>-tipos de propagação (vegetativa, sexuada)</p> <p>-clonagem/estacaria</p> <p>-estacas folheares e caulinares</p> <p>- propágulos</p> <p>-sementes(constituição)</p> <p>-relação semente/teor de água/conservação</p> <p>-imbibição</p> <p>-Hormonas de enraizamento e actividade celular (mitose)</p>	<p>-correção de linguagem</p> <p>-dinamizar a discussão</p> <p>-orientar nas tarefas</p> <p>-organizar as hipóteses de trabalho em cada grupo</p>

	<p>nto da estufa da escola</p> <p>A19- Realizar observações cuidadas, relativas aos parâmetros a controlar</p> <p>A20- Controlar o clima dentro da estufa e na bancada (Temperatura e Humidade)</p> <p>A21- Discutir sobre as condições para germinação de uma semente em diferentes grupos de plantas</p> <p>A22- Discutir sobre as condições do enraizamento de uma estaca</p>		
--	--	--	--

**Descrição dos acontecimentos mais relevantes e das actividades desenvolvidas no estudo do módulo “Diversificação em Produção Vegetal”**

**Tabela 3-I- Descrição das actividades desenvolvidas na 1ª e 2ª aula**

Aula/Hora	Descrição das actividades desenvolvidas
1ª e 2ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cenário de aula: sala de aula normal</li> <li>■ No início da aula a professora faz uma introdução remetendo os alunos para a análise do programa da Área de Diversificação e Desenvolvimento Rural e para os seus objectivos, no contexto agrícola comunitário, nacional e regional. Trata-se de uma situação exploratória, conducente a uma situação problemática, em que se procura criar um ambiente propício à identificação de problemas relacionados com o estudo do módulo que se pretende leccionar. Apela-se aos alunos para a reflexão sobre o tema e estimula-se a verbalização do seu pensamento, das suas ideias e conceitos sobre a problemática em causa.</li> <li>■ Os alunos expõem, com algum entusiasmo, as suas opiniões, o seu conhecimento temático, relatam um pouco as suas experiências ou a dos seus familiares ligados à problemática agrícola e começam por levantar algumas questões pertinentes relacionadas com a “diversificação e desenvolvimento rural”. Estabelece-se um diálogo de forma sistemática e crítica, de opiniões controversas, face às limitações da região e ao desenvolvimento da agricultura perante as imposições comunitárias.</li> <li>■ A professora, conduzindo o diálogo, corrigindo a linguagem e propondo alguma ordem, chama a atenção para a grande diversidade de problemas no sector agrícola que poderiam ser abordados nesta área disciplinar, mas pede aos alunos que, no contexto, façam convergir as suas reflexões especialmente sobre a temática “Diversificação em Produção Vegetal”, módulo sobre o qual deverá incidir o presente estudo.</li> <li>■ Os alunos são convidados a constituir grupos de 3 e, a partir dos objectivos programáticos distribuídos e do conhecimento da realidade agrícola regional, são convidados a identificarem as áreas da produção vegetal e as culturas tradicionais, os sistemas de agricultura praticados, a caracterizarem a região e a apresentarem propostas de culturas ou actividades agrícolas que considerem alternativas ao tradicional, que gostassem de estudar e que possam constituir uma potencial via de interesse. Organizam, além disso, as suas ideias numa <b>folha de registos</b> e são</li> </ul>

orientados no sentido de identificarem problemas e levantarem questões pertinentes para o desenvolvimento preconizado.

- Cada grupo apresenta as suas propostas, as questões surgidas no contexto da discussão (Tabela 4-II).
- A professora, ajuda então a construir no quadro uma grelha esquemática de análise e convida, depois, cada grupo, a representar ali as suas conclusões relativamente às características da região e às questões levantadas. De seguida, as questões foram por todos analisadas, avaliada a sua pertinência e agrupadas de acordo com o teor da problemática a abordar e os objectivos definidos. Desta síntese, emergiram alguns problemas que puderam ser enquadrados numa problemática mais abrangente de interesse geral - a produção de culturas em estufa como uma possível alternativa de Diversificação na Produção Vegetal na Região, pelo que foi conjuntamente seleccionado e definido um problema geral a estudar que pudesse abranger grande parte das questões apresentadas. Ao problema foi dada a seguinte forma. **“Terá a região possibilidades de desenvolver a produção de plantas ornamentais?”**.
- No final os alunos foram informados de que as actividades práticas iriam decorrer precisamente a partir do problema geral seleccionado, procurando em conjunto chegar a algumas respostas que pudessem dar pistas para trabalhos futuros e como se deveria proceder para colaborar de forma crítica, como futuros técnicos de gestão agrícola, no desenvolvimento e diversificação rural, importantes para a região.
- Os alunos foram também alertados para a necessidade de, a partir da definição do que queríamos fazer, identificar o que seria preciso saber para o fazer, isto é, que perante o problema proposto haveria que organizar o conhecimento identificando o que se sabe e o que é preciso saber para resolver produtivamente o problema. Assim, haveria a necessidade de desenvolver determinados conceitos científicos, aplicando, utilizando-os em situações concretas, aprofundando e reorganizando os conhecimentos e saberes multidisciplinares.
- Os alunos, em grupo, discutiram o problema e apresentaram novas questões que viriam servir de orientação ao estudo, analisando-o sob diferentes ângulos de abordagem. O problema geral foi, então, decomposto em problemas mais específicos, surgindo assim o que designámos por “sub-problemas”; isto é, o problema, ao ser analisado sob difentes ângulos de abordagem, levou a uma representação hierarquizada de questões decorrentes do problema, que os alunos entendiam ser importante estudar.
- Os alunos registaram e representaram no quadro as questões levantadas e, com a ajuda da professora, organizaram-nas de acordo com a sua ordem de abordagem.
- A professora fez então uma **síntese organizativa** em acetato e referiu que todos os

	<p>sub-problemas apresentados iriam, ao longo das aulas, ser estudados embora em momentos diferentes. Assim, o problema, de acordo com as questões colocadas pelos alunos, foi decomposto em cinco sub-problemas para maior facilidade de resolução: <b>Sp1</b>- As características climáticas da região serão favoráveis à produção de plantas ornamentais?, <b>SP2</b>- Por que é que as estufas são estruturas que oferecem boas condições para a propagação e desenvolvimento das plantas ornamentais no período Outono-Inverno?, <b>SP3</b>- Como conduzir um ensaio de propagação de plantas ornamentais?. <b>SP4</b>- Será a posição de Portugal mais favorável ao desenvolvimento da floricultura protegida do que os restantes países da Europa?.</p>
--	--

**Tabela 3-II- Questões colocadas pelos alunos relativas à “Diversificação em Produção Vegetal” e ao “Desenvolvimento da produção de plantas ornamentais na região”**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Porque é que não se desenvolve a produção de culturas em estufa na região?</i></li> <li>• <i>Por que razão não se produzem plantas ornamentais?</i></li> <li>• <i>A floricultura não poderá ser uma área de interesse regional?</i></li> <li>• <i>Quais as exigências climáticas das plantas?</i></li> <li>• <i>No Outono e Inverno, se produzirmos em estufas conseguimos temperaturas adequadas ao crescimento das plantas?</i></li> <li>• <i>Será que temos condições climáticas para produzir flores?</i></li> <li>• <i>Que importância têm as plantas ornamentais na criação dos espaços verdes?</i></li> <li>• <i>A posição de Portugal, relativamente aos restantes países da Europa, será mais favorável ao desenvolvimento da floricultura protegida?</i></li> <li>• <i>Como proceder para conduzir um ensaio de propagação de plantas ornamentais?</i></li> <li>• <i>As estufas serão estruturas que oferecem boas condições para a propagação e desenvolvimento das plantas durante o outono e o inverno?</i></li> <li>• <i>As temperaturas dentro de uma estufa dependem dos materiais de cobertura?</i></li> <li>• <i>Uma cobertura de plástico permitirá melhores condições ambientais dentro da estufa que uma com vidro?</i></li> <li>• <i>Ao cobrirmos uma estufa com plástico, não estamos a dificultar a entrada de luz?</i></li> <li>• <i>Como é que se consegue elevar as temperaturas dentro de uma estufa?</i></li> <li>• <i>A orientação a dar a uma estufa não será também importante?</i></li> </ul>
--

Tabela 3-III- Descrição das actividades desenvolvidas com o Sub-problema 1

Aula/Hora	Descrição das Actividades
3 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No início a professora apresentou, em acetato, o problema proposto e os sub-problemas identificados nas aulas anteriores com o objectivo de lembrar aos alunos a hierarquia estabelecida e de situar o primeiro sub-problema a ser abordado.</li> <li>■ Perante o sub-problema <b>“As características climáticas da região serão favoráveis à produção de plantas ornamentais?”</b>, a professora pediu aos alunos que colocassem hipóteses sobre os aspectos climáticos que poderiam justificar a produção (ou não) de plantas ornamentais na região.</li> <li>■ Registaram-se no quadro as <b>hipóteses</b> colocadas pelos alunos e organizaram-se de acordo com a sequência da abordagem pretendida.</li> <li>■ Fez-se a análise das hipóteses apresentadas e foram agrupadas relevando duas que supostamente poderiam explicar o facto de não se produzirem plantas ornamentais e que viriam orientar o estudo do problema: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>H1-</b> <i>As plantas precisam de temperatura, luz, água e nutrientes para se desenvolverem</i></li> <li><b>H2-</b> <i>A disponibilidade de água e as temperaturas ao ar livre não são as melhores para propagar plantas ornamentais</i></li> </ul> </li> <li>■ Registou-se, no acetato, as duas hipóteses, completando o esquema inicial, destacando-se com cores diferentes, para que os alunos se apercebessem da necessidade de organizar as ideias e servisse de fio condutor no processo de resolução.</li> <li>■ Para estudar a 1<sup>a</sup> hipótese os alunos organizaram-se nos seus grupos de trabalhos e a professora distribuiu uma ficha de trabalho (Anexo: ficha nº1 ) sobre “Factores que influenciam a taxa de fotossíntese”, a partir da qual os alunos, revendo o fenómeno da fotossíntese, aplicam, desenvolvem e relacionam conceitos. Os alunos são estimulados a responderem a algumas questões que requerem a compreensão de conceitos e tinham que desenvolver algum esforço intelectual na medida em que eram obrigados a pensar para apresentarem justificadamente as suas conclusões. As fichas foram resolvidas primeiro no grupo e depois foram discutidas e corrigidas na turma. A professora moderou a discussão e tirou algumas dúvidas</li> <li>■ No final os alunos tiraram conclusões e foram capazes de prever como variava a taxa de fotossíntese em função das temperaturas, em função da luz e da insolação e discutiram o papel da água na planta (desenvolveram, então, os conceitos de temperatura óptima, temperatura mínima, tolerância, temperatura máxima, a</li> </ul>

	<p>variação das exigências e necessidades das plantas, plantas de dias curtos, plantas de dias longos, sementes fotoblásticas positivas e negativas, fotossíntese, respiração, etc.) e concluíram que cada espécie tem o seu óptimo vegetativo para aqueles factores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os alunos concluem e registam a importância da temperatura, da luz e da água para a realização da fotossíntese, sendo fundamental conciliar quantitativamente aqueles factores para criar condições favoráveis ao desenvolvimento das plantas.</li> <li>■ Levantam-se questões que se encaminham para a hipótese seguinte e sugerem-se actividades experimentais que iriam ser tratadas e desenvolvidas com a hipótese H2. Entre elas destacamos as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A nossa região terá luz suficiente ou será preciso luz artificial?</li> <li>- Será que só temos boas condições de temperatura na Primavera?</li> <li>- Como poderemos produzir plantas ornamentais em épocas desfavoráveis?</li> <li>- Criar condições artificiais em estufa será uma alternativa viável?</li> <li>- Quando no nosso clima há humidade as temperaturas serão adequadas ?</li> <li>- Quando as temperaturas são baixas podemos utilizar sistema de aquecimento?</li> <li>- Será preciso no nosso clima usar luz e aquecimento artificial?</li> </ul> </li> <li>■ A professora interveio dizendo aos alunos que as questões apresentadas eram de grande pertinência e que iriam ter oportunidade de testar as suas hipóteses e que encontrariam resposta à medida que fossemos progredindo no estudo do problema, desenvolvendo e aprofundando conceitos e princípios e observando e reflectindo sobre os fenómenos.</li> <li>■ A professora dinamizou a discussão, corrigiu a linguagem, orientou na organização de conceitos e processos e fez uma sistematização no final com a ajuda dos alunos representando no quadro um esquema que procurava relacionar os conceitos abordados.</li> <li>■ Os alunos sugerem ainda que esta hipótese possa ser ainda melhor explorada experimentalmente levando a cabo a propagação de uma espécie ornamental e estudar o seu comportamento para aqueles factores. A professora fez então notar a pertinência dessa actividade e informou os alunos que iriam ter essa possibilidade mais adiante no decurso do estudo do Sub-problema 3.</li> </ul>
5 <sup>a</sup> , 6 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Na 5<sup>a</sup> aula a professora começou por projectar o acetato com a <b>síntese</b> de conceitos e processos abordados até ao momento, fazendo um balanço das etapas de resolução do problema já realizadas e por realizar.</li> <li>■ A professora pede então aos alunos que, perante a hipótese 2 por eles apresentada, propusessem actividades para a testar. Em resposta, os alunos decidem que seria</li> </ul>



	<p>importante estudar o clima da região e os factores climáticos que podem influenciar a produção das plantas (Temperaturas, insolação, radiação global, pluviosidade e recursos hídricos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os alunos organizaram os respectivos grupos de trabalho e fizeram uma pesquisa na biblioteca da escola, recolhendo os dados climáticos do posto meteorológico da escola, elementos respeitantes aos últimos 10 anos agrícolas. A professora chamou então a atenção dos alunos para a importância que os dados podiam ter se fossem tratados estatisticamente, em programa informático e se pudessemos apresentá-los de forma mais simples e elucidativa para deles ser possível tirar melhores conclusões. Como os alunos já tinham tido na disciplina de Matemática o módulo de estatística e estavam no momento tendo também a disciplina de Informática, a professora considerou naquele momento que seria interessante os alunos poderem aplicar ali também aqueles conhecimentos e propôs-lhes que tratassem os dados estatisticamente (calculando as temperaturas médias anuais das máximas, mínimas e médias bem como a pluviosidade e construísem gráficos onde confrontassem a distribuição das temperaturas e da pluviosidade anuais).</li> <li>■ Os alunos foram então orientados pela professora no desempenho daquelas tarefas e construíram os gráficos termopluiométricos.</li> <li>■ Na hora seguinte, a partir dos gráficos, a professora apresentou uma ficha de trabalho em que pede aos alunos que reflectam e interpretem os gráficos e respondam a algumas questões para o que devem relacionar e utilizar conceitos supostamente já aprendidos, perspectivando estratégias de resolução do problema ( ficha/Teste “As características climáticas da região”)</li> <li>■ Os alunos resolvem, primeiro individualmente e depois em grupo, as fichas, discutem as respostas, primeiro intra e depois inter-grupos.</li> <li>■ Os alunos encaminham a sua avaliação para a alternativa de produzir plantas em estufa e portanto levantam questões pertinentes que conduzem as estratégias de resolução do problema para o sub-problema 3.</li> <li>■ A professora no final fez uma sistematização dos conceitos e processos e representou-os, à semelhança do que já vinha fazendo anteriormente, no acetato, distinguindo a hierarquia das estratégias de resolução pelas cores.</li> </ul>
--	--

**Tabela 3-IV- Descrição das actividades desenvolvidas no tratamento do sub-problema-2**

Aula/hora	Descrição das actividades
7 <sup>a</sup> e 8 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A professora inicia a aula na sala de aula normal e projecta em acetato o esquema do processo de resolução do problema e conceitos já abordados com o objectivo de sistematizar e organizar o conhecimento e localizar o próximo sub-problema a tratar</li> </ul>

- Retomou-se, então, a questão colocada pelos alunos no início do estudo respeitante ao sub-problema 2 (*Por que é que as estufas são estruturas que oferecem boas condições para a propagação e desenvolvimento das plantas no período outono-inverno?* ) e a professora apresentou, em acetato, as questões que os alunos no início haviam colocado e que se enquadravam nesta problemática.
- Discutiu-se com os alunos a pertinência da questão e pediu-se-lhes que procurassem apresentar justificação para o facto de as estufas poderem eventualmente oferecerem boas condições de temperatura e humidade necessárias à propagação de plantas ornamentais.
- Os alunos discutem a questão, sugerem hipóteses e procuram justificar as suas ideias recorrendo a conceitos já desenvolvidos, por aquilo que observam e sabem do seu dia-a-dia, pela sua própria experiência.
- Por fim, as hipóteses são apresentadas em acetato à frente do sub-problema a que dizem respeito. As hipóteses foram as seguintes:

*H1- Nas estufas, de dia ou de noite, as temperaturas do solo e do ar são sempre mais altas que ao ar livre e não há grandes amplitudes térmicas que prejudiquem as actividades fisiológicas das plantas*

*H2- Nas estufas a humidade do ar e do solo conserva-se durante mais tempo*

*H3- A energia dos raios solares é armazenada na estufa e faz subir a temperatura*

*H4- Os plásticos e os vidros deixam passar a radiação e a temperatura aumenta dentro da estufa*

*H5- A temperatura e a humidade dentro de uma estufa podem ser controladas*

- Discutiu-se as consequências para as plantas de haver grandes amplitudes térmicas e os alunos concluíram que para as plantas crescerem devem ter condições de temperatura e humidade próximas do óptimo vegetativo, sem grandes oscilações para não parar a sua actividade fisiológica
- A professora pediu então aos alunos que propusessem actividades para estudar a primeira e a segunda hipóteses, uma vez que poderiam ser tratadas em conjunto-
  - H1- Nas estufas, de dia ou de noite, as temperaturas do solo e do ar são sempre mais altas que ao ar livre e não há grandes amplitudes térmicas que prejudiquem as actividades fisiológicas das plantas.*
  - H2- Nas estufas a humidade do ar e do solo conserva-se durante mais tempo.*
- Os alunos sugeriram a montagem de aparelhos que permitissem efectuar o registo das temperaturas do solo e do ar e da humidade dentro e fora de uma estufa. Planificaram a actividade em grupo e decidiram organizar-se para que, todos os dias,

embora não havendo aula, houvesse alguém de serviço que fosse efectuar os registos, no mapa construído para o efeito, dentro de uma das estufas da escola. Decidiram recolher diariamente esses registos às 8.30h, antes das aulas começarem.

- A professora facultou os termómetros de mínimas e de máximas e os higrómetros e alertou para o facto de haver a necessidade de voltar a deixar os aparelhos em condições de efectuarem os registos correctos, explicando os procedimentos.
  - Na estufa, os alunos instalam então os termómetros e higrómetros e ficou assente que no dia seguinte se iria iniciar a recolha de dados diariamente até final o estudo. Nos fins de semana essa tarefa seria desempenhada por um funcionário. A existência de um posto meteorológico dentro da exploração agrícola da escola, pertencente aos serviços hidráulicos, dispensava a instalação ao ar livre dos aparelhos e, mediante autorização, era possível recolher diariamente os elementos pretendidos.
  - Durante a montagem dos aparelhos e dentro da estufa, agora com poucas plantas, os alunos puderam sentir a diferença de temperatura dentro e fora da estufa e a professora chamou a atenção para a existência de algumas gotas de água que estavam no tecto e que se desprendiam para o solo. De seguida a professora levou os alunos a visitar a estufa ao lado que estava ocupada com alfaces e chamou a atenção dos alunos para observarem a maior quantidade de gotas de água ali existente no tecto da estufa e pediu que dessem atenção especial ao facto, comparassem com a situação anterior e apresentassem uma explicação para o facto. Os alunos relacionaram, como se pretendia, com a existência de plantas e como resultado da libertação de vapor de água na respiração. A professora aproveitou ali para explorar a situação e discutir com os alunos as consequências do excesso de humidade para as plantas. Os alunos aperceberam-se *in loco* das questões fitossanitárias e do desenvolvimento dos fungos que parasitam as plantas e causam as podridões. Para contrariar aquele efeito os alunos puderam inferir da importância que tem o arejamento numa estufa.
  - Durante a visita às estufas, a professora procurou dar a atenção às questões colocadas pelos alunos e chamou a atenção para os aspectos que considerou pertinentes e enquadráveis na problemática abordada e pediu também aos alunos que fizessem as suas previsões quanto à variação das temperaturas dentro e fora da estufa.
  - Já próximo do final da aula, a professora, convidando os alunos a regressarem à sala, fez uma síntese dos conceitos desenvolvidos:
    - . Humidade relativa e humidade absoluta
    - . Temperatura do solo e do ar e amplitude termica
    - . Temperatura do ar
    - . Evaporação
    - . Condensação
- 91
- A professora pediu aos alunos que fizessem um balanço dos dados recolhidos

	<p>(humidade e temperatura) dentro e fora da estufa e planeassem uma actividade que permitisse comparar resultados, tirar algumas conclusões e debater as condições climáticas dentro e fora de uma estufa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os alunos organizaram-se em grupo e decidiram apresentar graficamente os resultados. Passaram à sala de informática e trataram os dados recolhidos correspondentes a uma semana, apresentando-os graficamente. Cada grupo apresentou as suas conclusões. Discutiui-se o facto das temperaturas dentro da estufa serem mais altas do que ao ar livre e da humidade do ar dentro da estufa poder variar de acordo com as temperaturas e a água do solo. Os alunos relacionaram os factores com a presença de mais ou menos plantas e com o fenómeno da evaporação da água do solo e evapotranspiração.</li> <li>■ A professora moderou a discussão e no final, recorrendo ao acetato que se vinha analisando, sistematizou os processos e conceitos que levaram ao estudo das hipóteses H1 e H2. No intuito de mostrar aos alunos que havia a necessidade de dar sentido e continuidade à problemática em análise, a professora levantou, entretanto, uma questão para os alunos irem pensando até à próxima aula e que estava directamente relacionada com a hipótese que se deveria abordar seguidamente: A que se ficará a dever o facto das temperaturas dentro da estufa, de dia ou de noite, serem sempre mais altas, 2 a 3 graus? Ou melhor, por que é que a temperatura é mais alta dentro da estufa?</li> </ul>
10ª e 11ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Retomando a questão da aula anterior, a professora voltou a pedir aos alunos que apresentassem uma explicação para o facto. Então, os alunos manifestaram a necessidade de conhecer os fenómenos que ocorrem numa estufa e de aprofundarem o seu conhecimento sobre estufas, para perceberem o porquê das temperaturas subirem e melhor controlarem as condições de propagação das plantas.</li> <li>■ A professora volta a apresentar o acetato, chamando a atenção para o sub-problema 2 e para as hipóteses que os alunos tinham apresentado logo no início do estudo do problema. Decide-se assim estudar a hipótese 3- <i>A energia dos raios solares é armazenada na estufa e faz subir a temperatura</i></li> <li>■ A professora projecta um 1º acetato com o espectro da radiação solar, distribui cópias aos alunos, e põe à discussão, pedindo aos alunos que relacionem os diferentes tipos de radiação (luz de diferentes comprimentos de onda) com a carga energética que transporta e com os seus efeitos sobre o planeta e sobre os seres vivos.</li> <li>■ A professora discute com os alunos a variação da composição (em %) da radiação solar (infravermelhos, banda do visível e ultravioletas) do nascer ao pôr do sol e os efeitos da radiação ao incidir numa superfície. Discute-se ainda os factores que podem influenciar na refacção da luz (Nebulosidade, poeiras, etc.), os alunos levantam questões pertinentes e discute-se o efeito da camada de ozono como filtro</li> </ul>

	<p>da radiação ultravioleta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A professora distribuiu aos alunos outro documento (Balanço energético de uma estufa) e projectando em acetato pede aos alunos que expliquem o esquema agora apresentado e que pretende representar o efeito da radiação solar ao atravessar a cobertura de uma estufa e seus efeitos de dia e de noite. Exploram-se alguns conceitos importantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>. transmissividade</li> <li>. reflexão e refração da luz</li> <li>. ângulo de incidência</li> <li>. efeito de estufa</li> <li>. transferência de energia</li> </ul> </li> <li>■ Os alunos concluem que o efeito de estufa é influenciado pelo tipo de materiais de cobertura da estufa, pela forma da estufa e pela sua orientação. Discute-se as condições técnicas exigidas para a instalação de uma estufa.</li> <li>■ No final, a professora pede aos alunos que façam uma síntese organizativa dos conceitos abordados e processos utilizados na resolução deste sub-problema, completando o acetato.</li> </ul>
12ª e 13ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No início da 12ª aula a professora pediu aos alunos que fizessem o ponto de situação relativamente ao estudo das hipóteses colocadas anteriormente, às actividades desenvolvidas, aos conceitos e conclusões retiradas. A professora dinamizou a discussão e estimulou os alunos a verbalizarem as suas ideias e as representações que faziam das problemáticas tratadas até ao momento. Pretendia-se deste modo que os alunos fossem capazes de fazer uma análise sintética dos assuntos tratados bem como diagnosticar eventuais falhas na formação dos conceitos. A professora orientou os alunos na organização e sistematização dos conceitos e corrigiu, pontualmente, a linguagem.</li> </ul> <p>Os alunos propuseram então dar continuidade ao processo de resolução que se vinha seguindo e partir, na aula seguinte, para a análise da hipótese +- <i>Os plásticos e os vidros deixam passar a radiação e a temperatura aumenta dentro da estufa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os alunos mostravam interesse em saber por qual dos materiais de cobertura de uma estufa deveriam optar tecnicamente, se pelo vidro se pelo plástico ou qual deles garantiria um melhor efeito de estufa. Para avaliar as características dos materiais, a professora propôs-lhes uma actividade que viria a ser realizada individualmente e por escrito e mais tarde discutida, oralmente, em grupo: distribuiu uma ficha de trabalho (Ficha Formativa/Teste "O efeito de estufa e as características dos materiais de cobertura de uma estufa") em que apresentava graficamente o comportamento de diversos materiais de cobertura de uma estufa em relação à transmissividade e em relação à refração e reflexão para os diferentes comprimentos de onda. Pedia-se aos</li> </ul>

	<p>alunos que, perante a análise e interpretação dos gráficos e tabelas, estabelecessem relação entre conceitos e fossem capazes de inferir qual dos materiais globalmente apresentaria melhores condições no nosso clima.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante a resolução, a professora estava atenta ao desenvolvimento do raciocínio que os alunos eram capazes de fazer, diagnosticava as dificuldades surgidas durante a resolução e esclarecia algumas dúvidas. Os alunos aplicavam os conceitos de transmissividade, reflexão, efeito de estufa, identificavam e relacionavam os diferentes tipos de radiação com os fenómenos anteriores e com os diferentes tipos de materiais, seleccionavam materiais e justificavam as suas opções por escrito.</li> <li>■ Como se tratava de uma actividade que se previa demorar cerca de 1 hora não foi possível fazer a correcção e discutir as questões apresentadas e reservou-se essa tarefa para a aula seguinte.</li> </ul>
14 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A aula teve o seu início com a correcção da ficha de trabalho. A professora pediu a um aluno voluntário para ler a 1<sup>a</sup> questão da ficha bem como a respectiva resposta. Perguntou se todos concordavam com a resposta e que justificassem quer a resposta fosse afirmativa quer negativa. Todas as questões tiveram o mesmo tratamento. Estabeleceu-se a discussão e a professora lembrou que a interpretação que cada um fazia poderia ser importante para a discussão e selecção do material mas que, afinal, todos os materiais poderiam ter vantagens uns em relação aos outros, tudo dependendo dos objectivos a que se destinassem e da justificação dada. Aos alunos que apresentaram respostas menos correctas a professora encorajou-os a reflectir melhor sobre os dados. Lembrou ainda que, as ideias contraditórias são importantes e que só a partir de opiniões diferentes se poderia tirar melhores ilações e portanto o facto delas existirem contribuía bastante para que todos tirassem boas conclusões. Os alunos concluíram que, apesar de ser o vidro o material de cobertura que melhores condições oferece no efeito de estufa, em regiões como a nossa, onde a luminosidade não é factor limitante, um simples plástico pode criar boas condições à propagação das plantas no Outono-Inverno, sendo, aliás, economicamente mais vantajoso.</li> <li>■ A professora moderou a discussão, corrigiu a linguagem empregue, apelou aos alunos para recordarem determinados conceitos ali necessários e lembrou os alunos da importância da organização do conhecimento para que perante situações novas pudessem produtivamente responder correctamente.</li> <li>■ No final, a professora fez a síntese dos conceitos abordados e dos processos envolvidos no estudo da hipótese 4.</li> </ul>
15 <sup>a</sup> e 16 <sup>a</sup> , 17 <sup>a</sup> e 18 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No início, a professora situou os alunos no tratamento do problema inicial e apresentou a hipótese 5 que tinha sido colocada pelos alunos para discussão: <i>A propagação das plantas numa estufa deve ser feita afastada do solo onde as temperaturas sofrem menos oscilações.</i></li> </ul>

- Pediu-se aos alunos que, justificando-as, façam algumas previsões, de como varia a temperatura dentro de uma estufa junto ao solo e afastado dele e que proponham estratégias que possam contribuir para fazer elevar a temperatura controlando também a humidade dentro de uma estufa durante o Outono e o Inverno. Os alunos sugerem como actividade a recolha de dados relativos à temperatura a três níveis do solo: junto ao solo, a 120 cm do solo e a 2m e propõem a construção de uma bancada de enraizamento dentro da estufa onde vêm recolhendo os dados climáticos.
- A professora disponibiliza mais dois termómetros e os alunos organizam-se no sentido de planearem a instalação desses aparelhos, junto ao solo, e às alturas atrás propostas. Adoptam o mesmo esquema de registos que já vinham fazendo.
- A professora propõe que se discuta como variará a temperatura de dia e de noite numa bancada de enraizamento, a 120 cm de altura do solo. Os alunos fazem previsões. A professora apresenta então aos alunos uma ficha de trabalho onde, a partir da análise e interpretação de um gráfico construído a partir de dados recolhidos numa situação concreta, e confrontando com os dados recolhidos por eles mesmo nos dias anteriores, pudessem inferir da altura do solo que apresentava menos oscilações térmicas e que é mais recomendável para propagar plantas. Pretendia-se que os alunos desenvolvessem competências ao nível do saber pensar, relacionando conceitos e apresentassem, justificadamente, as possíveis vias de resolução. Ao mesmo tempo, era suposto que os alunos desenvolvessem um conjunto de atitudes que os tornaria melhores resolvedores de problemas, fomentando o seu espírito crítico. Inicialmente previa-se que as fichas fossem resolvidas em grupo; no entanto, a professora, com o decorrer das actividades, tinha detectado que os alunos com mais dificuldades não acompanhavam o raciocínio dos colegas pois possuíam ritmos de aprendizagem diferentes e por isso requeriam uma atenção mais particularizada e uma orientação que seria mais fácil utilizar um esquema de resolução individual, embora a correcção e discussão fosse depois em grande grupo na turma.
- Os alunos resolvem as questões colocadas, primeiro individualmente e depois em grupo: discutem, confrontam as respostas e tiram conclusões, apresentando-as finalmente à turma.
- A professora moderou a discussão e orientou nas tarefas propostas, providenciou os materiais necessários, esclareceu dúvidas e estimulou os alunos a pensar e a relacionar os conceitos envolvidos nas diversas situações.
- Os alunos concluíram que a 120cm de altura há menos oscilações de temperaturas de dia e de noite mesmo nos períodos mais frios e que por isso seria a altura ideal para propagar plantas e promover o seu crescimento ou germinação.
- Organizam-se depois em grupo, fazem pesquisa em bibliografia específica que a professora recomenda e planificam e discutem a construção de uma bancada de

	<p>enraizamento na estufa da escola. Prevêem o sistema de rega e a instalação de sistemas de aquecimento na bancada, instalando um túnel de plástico sobre a bancada, no intuito de fazer aumentar ainda mais a temperatura. Durante a execução do plano, a professora supervisionou as tarefas e discutiu com os alunos “o efeito de tecto duplo numa estufa” e de uma “manga de plástico com água” nos meses mais frios, como técnicas de aquecimento do ambiente economicamente mais barato e de grande interesse prático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os alunos puderam observar a utilização dessas técnicas na estufa de tomate e no intuito de compreenderem os seus objectivos, a professora debateu com os alunos as propriedades da água como boa condutora de energia. Explorada a questão, os alunos puderam aperceber-se que a água estava quente, mediram a temperatura durante alguns minutos e compararam com a temperatura do ambiente. A professora pede então uma explicação para o facto. Os alunos, com a ajuda da professora na explicitação e articulação das suas ideias, acabariam por dar a explicação que se pretendia de que a água, aquecendo durante o dia, iria libertando calor para o ambiente durante o arrefecimento nocturno, diminuindo as amplitudes térmicas e o efeito da eventual formação de geadas. Um aluno acabou por levantar uma questão bastante pertinente - <i>Então e como poderemos resolver o problema de excesso de luz e de calor numa estufa, na primavera?</i>. A professora pede então aos alunos que apresentem sugestões viáveis e de interesse prático. Discute-se a necessidade de utilizar redes de sombreamento em culturas mais sensíveis e alguns alunos apresentam como sugestão a caiação utilizando cal branca. Discute-se a pertinência da proposta e os alunos estabeleceram relação com o facto de a cor branca refractar os raios solares diminuindo a transmissividade.</li> <li>■ A professora supervisiona a elaboração e execução do plano. Discute com os alunos a justificação e pertinência das suas propostas, orienta nas actividades e na organização das tarefas.</li> <li>■ No final, regressa-se à sala de aula e faz-se uma síntese dos processos utilizados na resolução do sub-problema dois, bem como dos conceitos abordados. Utiliza-se um acetato e distingue-se a hierarquia de abordagem pelas cores.</li> </ul>
--	--

**Tabela 3-V- Descrição das actividades desenvolvidas no decurso do estudo do sub-problema 3**

Aula/Hora	Descrição das actividades
19 <sup>a</sup> e 20 <sup>a</sup> , 21 <sup>a</sup> e 22 <sup>a</sup> , 23 <sup>a</sup> e 24 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Retomou-se o esquema da hierarquia dos processos e conceitos projectado em acetato e levanta-se a questão do sub-problema 3- <i>Como conduzir um ensaio de propagação de plantas ornamentais?</i></li> </ul>



- Perante a colocação da questão, os alunos sugeriam que se desenvolvesse a hipótese:
  - 1- **Para produzir plantas ornamentais temos que conhecer os hábitos vegetativos e os métodos de propagação da espécie e as suas exigências climáticas e nutritivas.**
- A professora pediu aos alunos que propusessem actividades que permitissem levar a cabo o estudo.
- Os alunos sugerem que se inicie o estudo com uma visita de estudo pelo jardim e viveiros municipais, com o objectivo de identificarem espécies ornamentais, apreciar a sua forma estética e características botânicas e recolher, se possível, materiais de propagação (sementes, por exemplo) e depois que propagassem e acompanhassem o comportamento em estufa de uma espécie ornamental à sua escolha.
- A professora, aceitando as sugestões, organizou para a aula seguinte a visita pretendida. Os alunos realizaram o seu plano de trabalho e construiu-se, sob a orientação da professora, uma **ficha de observação** para os alunos efectuarem os registos mais relevantes em relação às espécies que mais despertassem a atenção durante a visita e listou-se os materiais necessários para a recolha de órgãos das plantas em estudo (etiquetas, saquetas de plástico, tesouras)
- Os alunos estavam organizados em grupos de três e, durante a visita, observaram e registaram as diversas espécies existentes no jardim, das mais exóticas às mais vulgares, recolheram materiais de propagação (frutos com sementes) e folhas que catalogaram e organizaram. Durante a visita a professora chamou a atenção para a observação cuidada de aspectos particulares das plantas e discutiu-se o facto de nem todas as plantas estarem na mesma fase do seu ciclo vegetativo e terem épocas e exigências provavelmente diferentes. Os alunos observaram as características da folhagem e os aspectos da coloração das folhas e flores e de épocas de maturação dos frutos diferentes. Discutiu-se o facto de os jardins normalmente apresentarem um composição de espécies diversificada e estratificada (herbácia, arbustivas e arbórea). Nesta fase puderam recolher sementes de algumas árvores (catalpa, palmeira, jacarandá, pimenteira).
- Nos viveiros municipais os alunos observaram e identificaram os diferentes métodos de propagação das espécies (por via sexuada e por via vegetativa), tendo o técnico responsável disponibilizado um conjunto de materiais de propagação de várias espécies ali existentes (estacas de ibiscos, de loendros, de hortenses, de malvas)
- Na 23ª e na 24ª aula, os alunos, na sala de aula, a partir dos materiais recolhidos e

com a ajuda de bibliografia temática, disponibilizada pela professora e sob orientação desta, puderam identificar as espécies, verificar a sua designação científica, respectivo nome vulgar e pesquisar os aspectos ligados às exigências climáticas e aos aspectos botânicos e de propagação.

- Durante esta actividade a professora supervisionou o seu desenvolvimento e deslocava-se grupo a grupo a esclarecer dúvidas e a colaborar na organização das recolhas efectuadas. No final, fez-se uma síntese e uma avaliação da visita. Os grupos discutiram os diferentes tipos de materiais recolhidos, os diferentes aspectos botânicos e as exigências e hábitos vegetativos das diferentes espécies. Cada grupo apresentou as suas conclusões. A professora moderou o diálogo. Desenvolveram-se e aplicaram-se diversos conceitos já abordados nas disciplinas de biologia e de agricultura geral: designação científica, sistemática, taxonomia, ciclo vegetativo, métodos de propagação vegetativa, clonagem, reprodução sexuada, semente e embrião, faculdade germinativa.
- Na 25ª aula a professora pediu aos alunos que se mantivessem nos respectivos grupos e que seleccionassem uma espécie ornamental que gostassem de estudar e de propagar na estufa da escola e fizessem uma breve pesquisa para os aspectos que considerassem relevantes a ter em consideração na propagação da planta. Esta propositada margem de autonomia levou os alunos a levantarem logo uma série de questões sobre os aspectos que consideravam relevantes. A professora distribuiu pelos grupos uma ficha informativa relativa às condições edafo-climáticas exigidas por diversas espécies ornamentais. Discutiram-se os aspectos que cada grupo propunha estudar e os factores (ou variáveis) a ter em consideração e cada grupo apresentou o seu plano aos restantes grupos. Os alunos fizeram previsões relativamente ao comportamento das espécies a propagar, definiram os parâmetros que deveriam avaliar durante o acompanhamento dos ensaios e elaboraram uma ficha de observações onde deveriam registar todos os dados e avaliar o comportamento das espécies e o processo. A professora moderou a discussão e orientou na organização do processo e na definição de etapas.
- Os alunos inventariaram os materiais e equipamentos necessários que a professora providenciou para as aulas seguintes e puseram em prática os seus planos de trabalho.
- Na bancada de enraizamento e de germinação da estufa da escola, os grupos prepararam os respectivos materiais a propagar e utilizaram e seleccionaram os substratos de enraizamento mais convenientes (sementes, estacas herbáceas e lenhosas, turfa, hormonas de enraizamento, placas de germinação e propagação de diversos tamanhos de alvéolos, etc).
- Durante a preparação dos materiais e a instalação dos ensaios, a professora ia

	<p>passando pelos grupos. esclarecia dúvidas e orientava o discurso no sentido de que os alunos justificassem as suas opções perante o tipo de turfa, ou de outras técnicas de propagação relevantes. A professora provocou a discussão chamando a atenção dos alunos para determinados factos, levando-os a discutir e a apresentarem justificações plausíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O facto de as turfas escuras serem turfas mais quentes (por absorverem mais a radiação e oferecerem melhores condições, de inverno, à germinação de sementes ou ao enraizamento das estacas);</li> <li>• a necessidade de eliminar as folhas das estacas (para reduzir a respiração e transpiração);</li> <li>• a importância da desinfecção com fungicida da semente e da extremidade da estaca (para garantir os aspectos sanitários das plantas) bem como a possibilidade de usar hormonas de enraizamento ( para estimular e facilitar o enraizamento);</li> <li>• a importância da manutenção de um ambiente húmido do solo e do ar (para as estacas não desidratarem e para as sementes absorverem a humidade e quebrarem a dormência e o embrião germinar).</li> </ul> <p>- No final da instalação dos ensaios, os alunos, apercebendo-se do que se passava no seu grupo mas também nos restantes e que estava ali em jogo a utilização de um conjunto diversificado de técnicas variável com os objectivos e as exigências das plantas, apresentavam a questão: <b>“Então, professora, cada técnica terá sempre uma justificação e está suportada pelos conceitos científicos?”</b> Esta questão acabaria por gerar a discussão sobre um assunto que não se tinha previsto inicialmente que era o facto de as técnicas e tecnologias terem envolvidos conceitos científicos. Discutiu-se o impacto do progresso da ciência na agricultura: o desenvolvimento da micropropagação, da clonagem (estacaria), como meio para garantir as características da espécie, dos fertilizantes, dos fitofármacos, etc.. Os alunos puderam concluir também que o interesse das actividades práticas residia ali precisamente na aplicação e desenvolvimento dos conceitos e na compreensão do fundamento de determinadas técnicas que se utilizavam em agricultura.</p>
<p>26<sup>a</sup>, 27<sup>a</sup>, 28<sup>a</sup>, 29<sup>a</sup>, 30<sup>a</sup>, 31<sup>a</sup> e 32<sup>a</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante seis aulas, os alunos, organizados nos seus respectivos grupos, desenvolveram todas as tarefas planificadas, recolheram dados (temperaturas, humidade, estado sanitário, estado vegetativo ou fenológico), controlaram factores, discutiram dados e relacionaram conceitos e fizeram avaliações intermédias dos seus ensaios (de germinação ou de enraizamento), verificaram o comportamento das plantas, testaram as suas hipóteses, inferiram da adaptabilidade das espécies em estudo e do seu desenvolvimento para aquelas condições climáticas.</li> <li>■ A professora, embora procurasse fomentar a autonomia dos grupos, acompanhou o desenvolvimento das tarefas, orientou na exploração das situações e na</li> </ul>

	<p>explicitação das ideias dos alunos, estimulou os alunos a desenvolver o pensamento crítico face às observações que efectuavam e à aplicação de conceitos, de modo a estabelecerem ligação entre os factos observáveis e os conceitos científicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Na 32ª aula, cada grupo apresentou os resultados dos seus projectos à turma. Discutiu-se a pertinência dos ensaios e avaliou-se os processos adoptados.</li> <li>■ No final, a professora fez uma sistematização, utilizando um acetato, dos conceitos abordados durante o estudo do sub-problema 3 e dos processos nele envolvidos.</li> </ul>
--	--

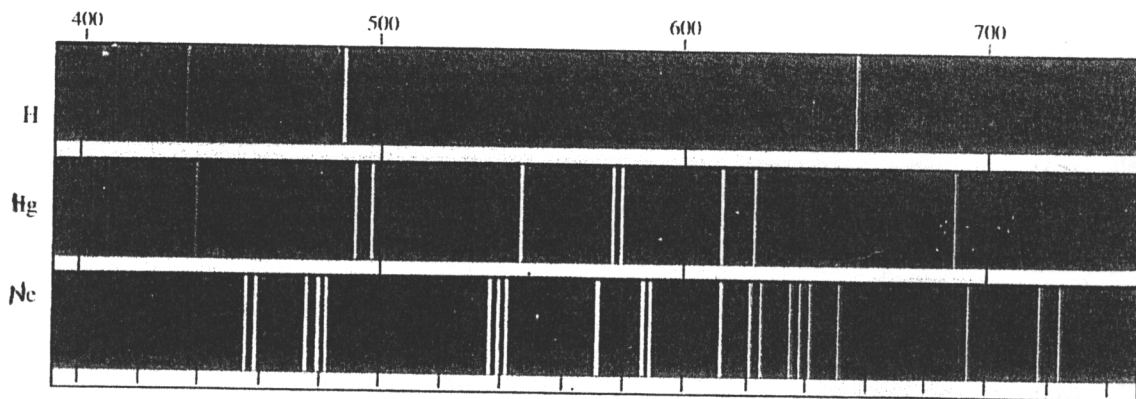
**Tabela 3-VI- Descrição das actividades desenvolvidas na 33ª e 34ª aulas**

<b>Aula/Hora</b>	<b>Descrição das actividades</b>
33ª e 34ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A professora iniciou a aula formulando no quadro o sub-problema 4- <i>Será a posição de Portugal, relativamente aos restantes países europeus, mais favorável ao desenvolvimento da floricultura protegida?</i></li> <li>■ A seguir, distribuiu pelos alunos uma outra ficha de trabalho (em anexo) onde se pretendia que os alunos, numa perspectiva mais abrangente, comparassem a posição de Portugal em relação aos restantes países da europa comunitária para dois factores determinantes da intensificação florícola, a radiação global e a insolação, a partir da análise e interpretação de dados.</li> <li>■ Os alunos resolviam individualmente as questões colocadas e na aula seguinte a professora, com o objectivo de fazer a correcção, projecta, agora em acetato, os mapas apresentados na ficha e pede aos alunos que oralmente discutam a posição de Portugal para aqueles dois factores. Os alunos respondem às expectativas e estabelece-se diálogo frutífero. A professora modera a discussão e os alunos concluem que Portugal possui para aqueles dois factores melhores condições que os restantes países.</li> <li>■ A fim de dar seguimento à discussão, a professora fez passar um pequeno filme de vídeo com a duração de 15 minutos sobre a floricultura na Holanda e pediu aos alunos que, atentamente e em grupo, anotassem os aspectos técnicos que considerassem mais relevantes para discutir no final. Cada grupo apresentou, a seguir, os seus registos, comentaram-se as condições climáticas, as exigências por técnicas mais potentes e economicamente mais caras (estufas de vidro, estruturas metálicas, luz e aquecimento artificiais), contrapostas a uma melhor organização de mercado e a uma grande tradição e desenvolvimento técnico- produtivo.</li> <li>■ A professora moderou a discussão. Fez-se a sistematização dos conceitos envolvidos e dos processos envolvidos no estudo do sub-problema 4</li> </ul>

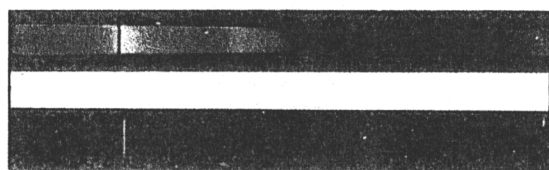
- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Na última aula a professora considerou importante a consolidação/avaliação dos conceitos abordados e dos processos adoptados na resolução do problema.</li><li>■ Foi projectado um esquema hierarquizado de processos e conceitos e discutiu-se a necessidade da organização sistémica dos conceitos na resolução de problemas. A professora pediu aos alunos que, seguindo o processo de resolução adoptado, fossem identificando os conceitos desenvolvidos.</li><li>■ A terminar, solicitou aos alunos que fizessem um balanço das aprendizagens que tinham feito e que, justificadamente, realçassem aquelas que mais os marcaram e os aspectos que menos tinham gostado.</li></ul> |
|--|---|

# **MATERIAIS DE SUPORTE DIDÁTICO**

**2**



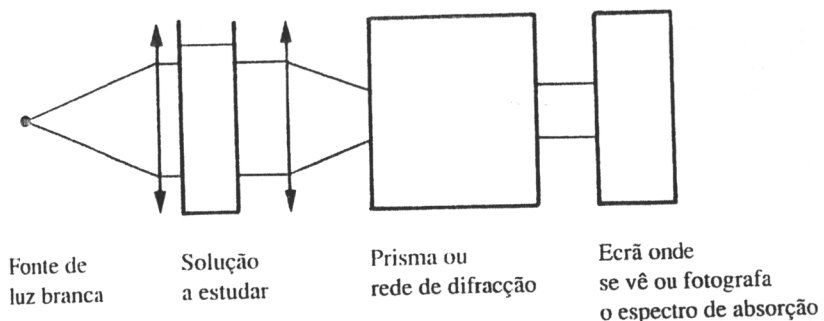
Espectros de emissão do hidrogénio, do mercúrio e do néon



A  
B

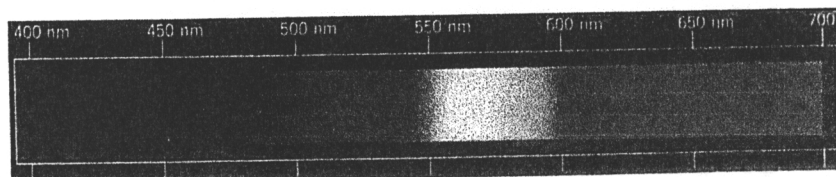
As radiações absorvidas ou emitidas têm o mesmo comprimento de onda

Espectro de absorção (A) e de emissão (B) do sódio



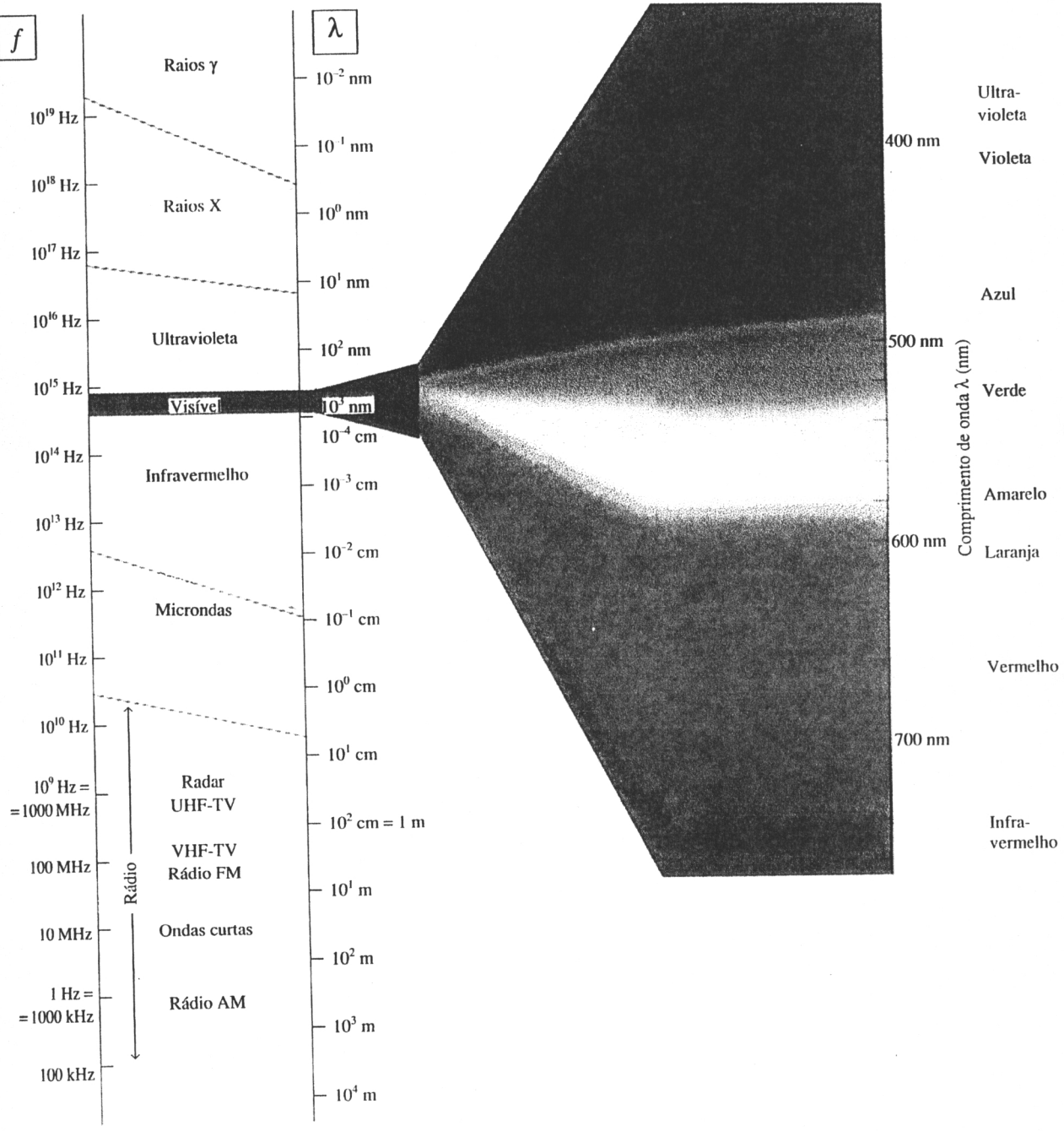
Espectros de absorção (esquema)

Para os olhos humanos normais, só são visíveis as radiações cujos comprimentos de onda vão, aproximadamente, de 400 nm – violeta – até 800 nm – vermelho.



# Espectro electromagnético

Espectro visível





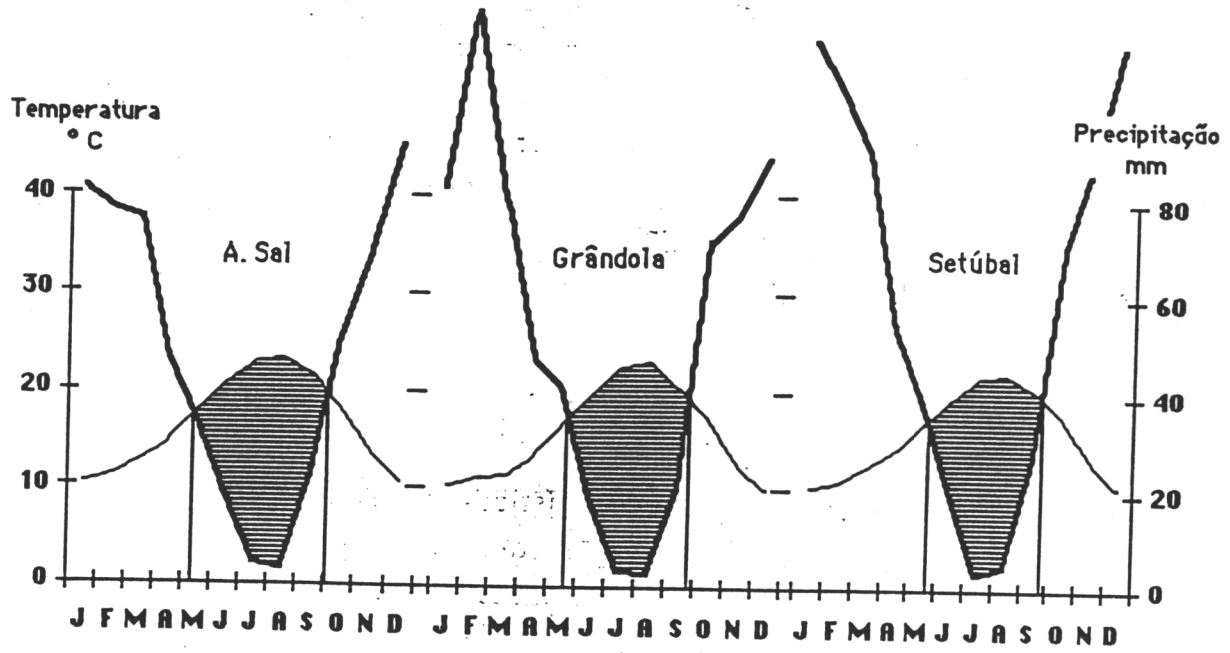


Fig. 2.1. Diagramas ombrotérmicos de Gausse para as três estações meteorológicas da região. Alcácer do Sal (esquerda), Grândola (centro), Setúbal (direita).

meteorológicas, a precipitação ocorrida no Outono e Inverno representa cerca de 80% do total da precipitação anual total. A precipitação de Primavera é inferior a 20%, o que é escasso, tendo em conta que a precipitação do mês de Março nela está incluída.

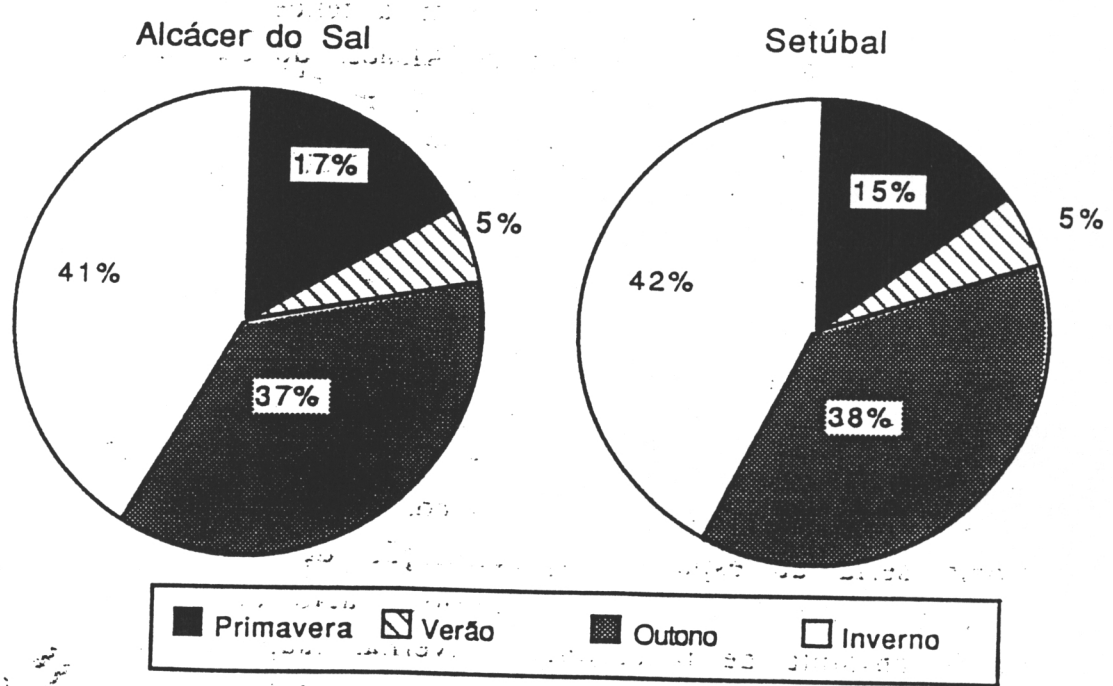


Fig. 2.2. Distribuição anual da precipitação nas estações meteorológicas de Alcácer do Sal e Setúbal.

# ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

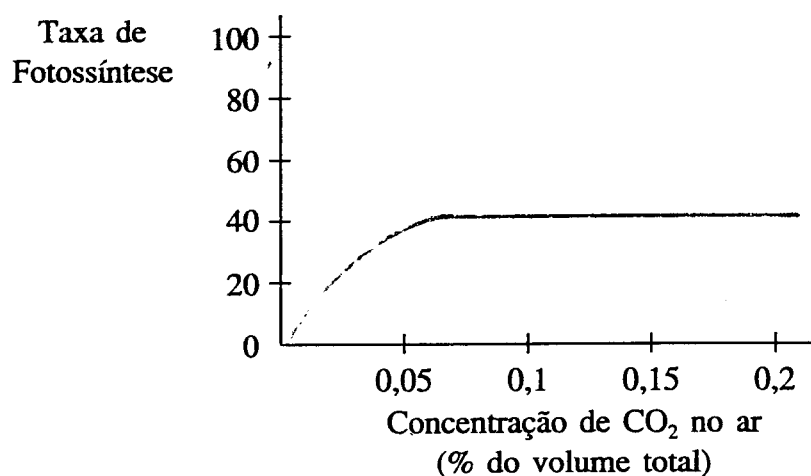
## Área de Diversificação e Desenvolvimento Rural

### Módulo- “*Diversificação em Produção Vegetal*”

1º ano do Curso Técnico de Gestão Agrícola

#### FICHA FORMATIVA

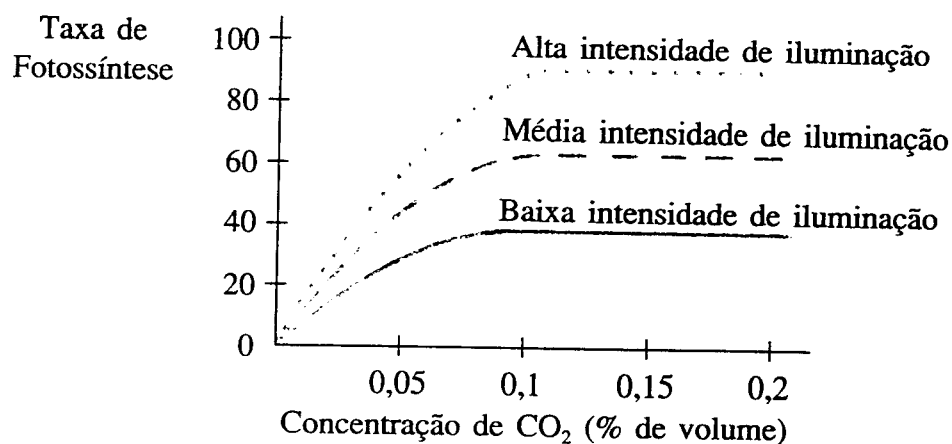
**6** – Analise o gráfico que se segue.



**6.1** – Como varia a taxa de fotossíntese em função do dióxido de carbono disponível?

**6.2** – Em que medida os dados do gráfico interferem na sua resposta à pergunta 5?

**7** – No gráfico seguinte relaciona-se a taxa de fotossíntese com a concentração de CO<sub>2</sub> para diferentes intensidades luminosas.



7.1 – Para valores inferiores a 0,02% de  $\text{CO}_2$  que influência tem a intensidade luminosa na taxa de fotossíntese?

7.2 – Relacione a taxa de fotossíntese com a concentração de  $\text{CO}_2$  e com a intensidade luminosa.



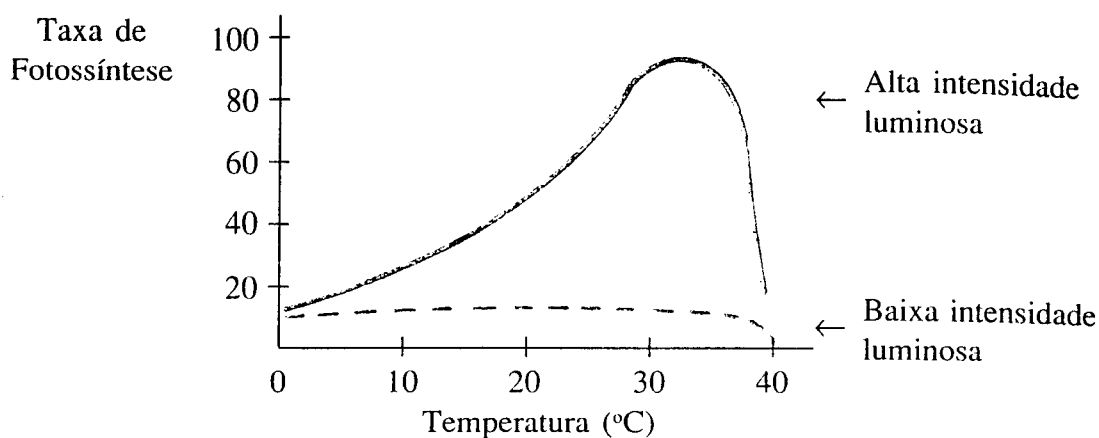
## INFORMAÇÃO

O dióxido de carbono e a luz são dois dos factores indispensáveis à realização da fotossíntese pelas plantas.

No entanto, verificou-se que para concentrações muito baixas de dióxido de carbono é este factor que condiciona a taxa de fotossíntese, enquanto que para concentrações mais elevadas de dióxido de carbono é a intensidade luminosa o **factor limitante**.

Um factor denomina-se como limitante quando a sua intensidade é:

- nula
- inferior a um mínimo crítico
- superior a um nível máximo tolerável.



Observando o gráfico verifica-se que para temperaturas até 30 °C o factor limitante da fotossíntese é a intensidade luminosa.

Para valores superiores a 30 °C é a temperatura que se torna o factor limitante dado que ultrapassa o nível máximo tolerável pela planta.

# ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

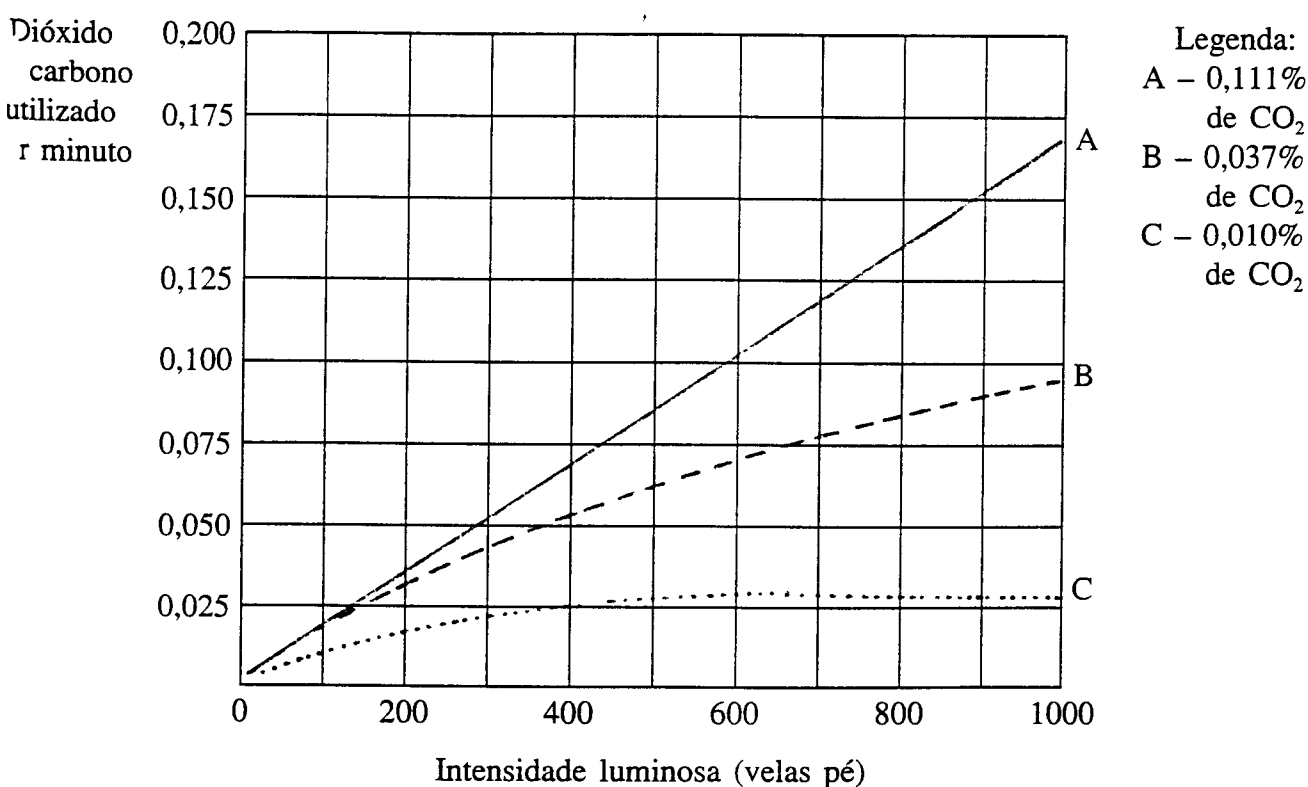
## Área de Diversificação e Desenvolvimento Rural

### Módulo- "*Diversificação em Produção Vegetal*"

1º ano do Curso Técnico de Gestão Agrícola

#### FICHA FORMATIVA

- 4 – Observe o gráfico seguinte em que está relacionada a quantidade de dióxido de carbono usado, por plantas de trigo, na fotossíntese com a intensidade luminosa para diferentes concentrações de dióxido de carbono.



- 4.1 – Indique, para cada uma das curvas representadas, o valor de dióxido de carbono utilizado quando a intensidade luminosa é de 400 velas-pé.
- 4.2 – Comente a seguinte afirmação. “Quanto maior for a intensidade luminosa, maior será a taxa de fotossíntese”.
- 4.3 – Com base nos dados fornecidos pelas curvas representadas explique a razão do dióxido de carbono disponível poder funcionar como factor limitante.

5 – Discuta com os seus colegas e professor o texto que segue, tendo em conta:

- aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera
- capacidade de utilização de CO<sub>2</sub> pelas plantas
- conceito de efeito de estufa.

## Texto

Um grupo de cientistas escreveu um artigo, publicado na revista **Nature**, em que contesta o conceito, geralmente aceite, de que quanto maior for a quantidade de CO<sub>2</sub> atmosférico maior será o desenvolvimento das plantas.

Afirma que, pelo contrário, o excesso de CO<sub>2</sub> atmosférico é prejudicial às plantas podendo mesmo vir a causar-lhes a morte.

A intensidade da fotossíntese depende de vários factores, entre os quais a disponibilidade em CO<sub>2</sub>. A insuficiência de qualquer um destes factores leva a uma diminuição do rendimento fotossintético. Analogamente, pode-se pensar que o aumento de um dos factores necessários para a realização da fotossíntese, desde que nenhum dos outros seja limitante, levará a uma maior produção fotossintética.

As actividades humanas têm levado, nos últimos anos, a um grande aumento do teor de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

Este aumento de CO<sub>2</sub> reflecte-se no “efeito de estufa”. Como o CO<sub>2</sub> é indispensável à fotossíntese parecia lógico pensar-se que o seu aumento teria como efeito um aumento da taxa de fotossíntese o que levaria a um desenvolvimento das plantas e a um controlo do “efeito de estufa”.

Mas, estudos realizados com plantas de várias espécies, submetidas a uma atmosfera com elevado teor de CO<sub>2</sub> mostraram que as plantas não conseguiam usar todo o CO<sub>2</sub> de que dispunham e libertavam o excesso pelas raízes. Este CO<sub>2</sub>, uma vez no solo, era usado por microrganismos que, por esta razão, se desenvolviam extraordinariamente. O crescimento exagerado dos microrganismos implicou uma maior utilização dos nutrientes existentes no solo que assim foram diminuindo. Os microrganismos entraram portanto em competição com a vegetação da área.

Os cientistas temem que, por este processo, solos férteis se tornem estéreis e que as plantas acabem por morrer.

## ACTIVIDADE

Baseando-se nos conhecimentos sobre fotossíntese organize um **painel de discussão** ou uma **mesa redonda** para discutir o problema: **Qual a importância das zonas verdes quer nas áreas industrializadas quer nas áreas urbanas?**

## A FOTOSSÍNTESE

**PROBLEMA** – Qual a razão das plantas terem pigmentos de cores diferentes?



### INFORMAÇÃO

#### ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

A luz visível é uma pequena parte da energia conhecida como **energia radiante**. É aquela porção a que os nossos olhos são sensíveis.

Todos os tipos de **energia radiante** têm certas propriedades comuns:

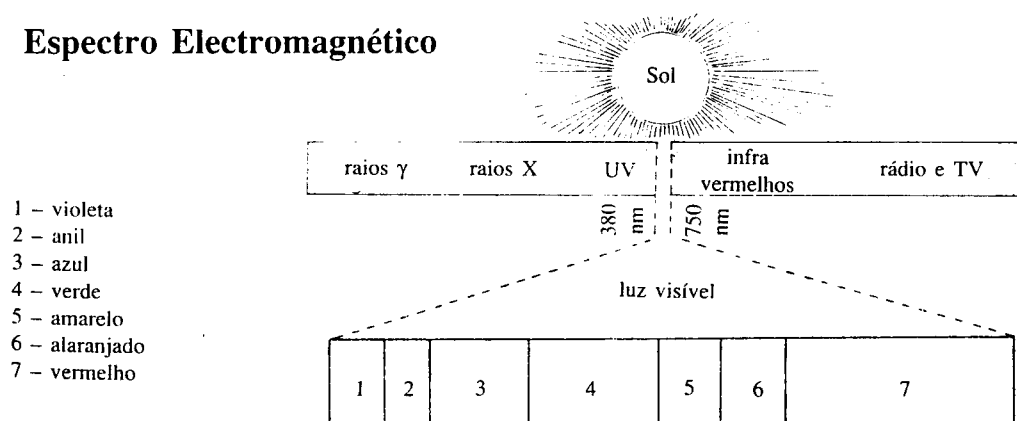
- no vácuo, a sua velocidade é de 300 000 quilómetros por segundo;
- todos podem ser imaginados como ondas.

Cada um tem comprimento de onda (distância entre os picos ou cristas de duas ondas consecutivas) diferente do de outro. Também cada um dos tipos de energia transporta quantidade de energia diferente. As ondas de rádio têm longos comprimentos de onda e pouca energia enquanto os raios X apresentam pequenos comprimentos de onda e muita energia.

Os tipos de energia radiante vão desde as ondas de rádio e televisão até aos raios X e raios gama.

Os físicos chamam a esse conjunto de ondas o **espectro electromagnético**. Qualquer porção do espectro é conhecida como **faixa**.

#### Espectro Electromagnético



O diagrama representa o espectro electromagnético dividido em diferentes faixas de acordo com os comprimentos de onda. As faixas correspondentes à luz visível estão ampliadas na parte inferior da figura.

As ondas de rádio têm 500 metros de comprimento de onda, isto é, quinhentos metros de pico a pico, enquanto que os raios X têm um bilionésimo de centímetro de comprimento de onda. Entre estes extremos estão as faixas de radiação ultravioleta, de luz visível e de radiações infravermelhas.

A faixa de luz visível, geralmente conhecida como **espectro de luz** ou **espectro visível**, é de particular interesse no estudo da fotossíntese. Este espectro é composto por luz de diferentes cores: violeta, anil, azul, verde, amarelo, alaranjado e vermelho.

Quando a luz atinge um objecto, três coisas podem acontecer:

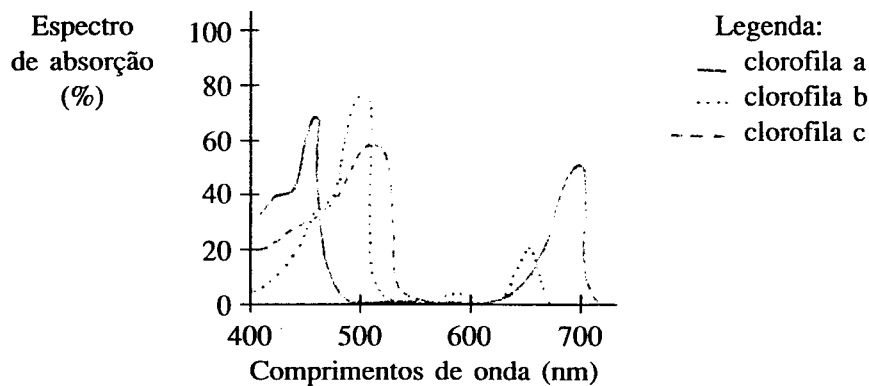
- **atravessar o objecto**, se este for transparente;
- **sofrer reflexão**, se a superfície do objecto for polida;
- **ser absorvida** pelo objecto.

Todos estes aspectos podem ocorrer simultaneamente predominando um deles em cada caso.

Se um feixe de luz incide sobre um vidro vermelho este transmite e reflecte grande parte da luz vermelha e os demais comprimentos de onda são quase totalmente absorvidos.

As folhas das plantas são verdes porque reflectem a maior parte dos comprimentos de onda associados com a cor verde e absorvem a maior parte dos comprimentos de onda associados com as outras cores. A energia luminosa absorvida pelas folhas é transformada em energia química durante a fotossíntese.

- Na figura está representado um gráfico que traduz a absorção de diferentes comprimentos de onda pela clorofila a, clorofila b e carotenos.



- .1 – Que comprimentos de onda são mais absorvidos por cada um dos pigmentos?
- .2 – Quais os comprimentos de onda menos absorvidos?
- .3 – Quais os pigmentos mais eficazes na absorção da luz?
- .4 – Faça uma previsão do rendimento da fotossíntese para os diferentes comprimentos de onda.

**? PROBLEMA** – Quais os comprimentos de onda usados na fotossíntese?

? **PROBLEMA** – Que substâncias usam as sementes quando germinam?

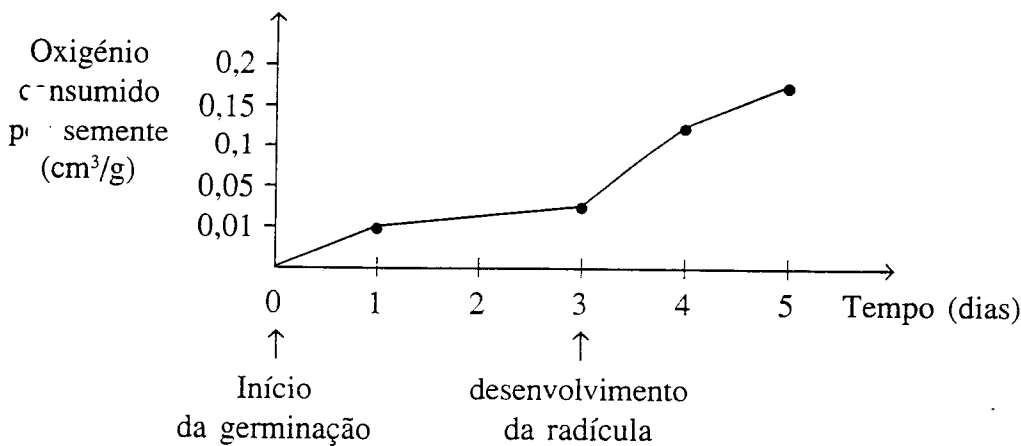
## ACTIVIDADE – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

No laboratório colocaram-se sementes de feijoeiro a germinar e mediu-se a quantidade de amido existente nos cotilédones das sementes e as quantidades de oxigénio consumidas durante a germinação.

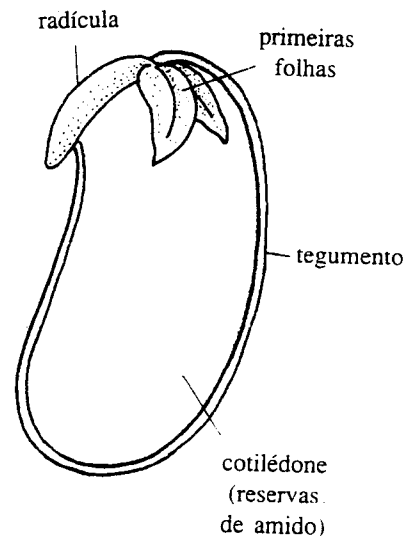
Os resultados obtidos estão representados na tabela e no gráfico que se seguem.

**Tabela**

Tempo decorrido após o início da germinação (dias)	0	2	3	5	7	9	10	12
Quantidade de amido contido nos cotilédones (mg)	120	105	100	90	60	30	25	0



**Semente de feijoeiro**  
(corte longitudinal)



### Discussão

- 1 – Explique a razão do amido armazenado nos cotilédones das sementes ter diminuído à medida que as sementes germinaram.
- 2 – Interprete os dados do gráfico em relação ao consumo de oxigénio pelas sementes em germinação.
- 3 – Relacione a germinação das sementes com o uso do amido de reserva e com o consumo de oxigénio.



**Representação das tendências de opinião esperadas no domínio da metodologia de ensino adoptada, face a duas perspectivas de Actividades Práticas**

Nº da afirmação do Questionário	Níveis de Concordância representativos das <i>Perspectivas Tradicionais sobre Actividades Práticas</i>	Níveis de Concordância representativos das <i>Novas Perspectivas sobre Actividades Práticas</i>
6- Os trabalhos Práticos ajudam a entender melhor as matérias	↑	↑
7- Os Trabalhos práticos orientados por protocolos contribuem pouco para a aprendizagem das matérias	↓	↑
10- O Trabalho prático orientado por protocolos fornecidos pelo professor é um trabalho rotineiro.	↑	↑
12- As situações em que sou eu próprio a planificar e a executar os trabalhos práticos são mais eficazes na aprendizagem das matérias	↓	↑
14- A preocupação em registar os resultados para um relatório final sobrepõe-se à compreensão global do Trabalho Prático.	↑	↑
15- Aprendo melhor a matéria em aulas expositivas do que realizando Trabalhos práticos.	↓	↓
16- O Trabalho Prático permite desenvolvimento de capacidades científicas práticas por observação e manipulação de materiais e equipamentos	↑	↑
28- Nas aulas práticas desenvolvo projectos pessoais que eu próprio planeei sob orientação do professor.	↓	↑

**Representação das tendências de opinião esperadas no domínio das *Atitudes que os alunos adoptam*, face a duas perspectivas de Actividades Práticas**

<b>A afirmação do Questionário</b>	<b>Níveis de Concordância representativos das <i>Perspectivas Tradicionais sobre Actividades Práticas</i></b>	<b>Níveis de Concordância representativos das <i>Novas Perspectivas sobre Actividades Práticas</i></b>
1- Os Trabalhos Práticos ajudam a entender melhor as matérias	↑	↑
2- Gostaria de participar mais em Trabalhos Práticos já que é um bom meio de aprender as matérias	↑	↑
4- Os Trabalhos Práticos são uma maneira divertida de aprender	↑	↑
8- As matérias apreendidas em trabalhos Práticos não se esquecerão durante muito tempo	↓	↑
19- Os Trabalhos Práticos normalmente não têm nada a ver com o que se aprende na teoria	↑	↓
20- O Trabalho Prático tem pouca influência na preparação dos alunos para uma sociedade tecnologicamente mais desenvolvida	↑	↓
24- O desenvolvimento das Actividades Práticas faz-me compreender os processos usados na Ciência	↓	↑
25- Nos Trabalhos Práticos que costumo desenvolver manipulo materiais, executo tarefas sem perceber o que estou a fazer.	↑	↓

**Representação das tendências de opinião esperadas no domínio dos Atributos, face a duas perspectivas de Actividades Práticas**

<b>Nº da afirmação do Questionário</b>	<b>Níveis de Concordância representativos das Perspectivas Tradicionais sobre Actividades Práticas</b>	<b>Níveis de Concordância representativos das Novas Perspectivas sobre Actividades Práticas</b>
3- Acho importante realizar várias vezes um Trabalho Prático para comprovar um resultado	↑	↓
5- Os Trabalhos Práticos motivam-me muito mais e fico mais interessado em aprender os conceitos científicos, por me despertarem a curiosidade	↑	↑
6- Os Trabalhos Práticos são importantes porque demonstram e ilustram os conceitos apreendidos nas aulas teóricas	↑	↓
9- Os Trabalhos Práticos permitem-me confrontar os conhecimentos científicos com a realidade	↓	↑
11- O Trabalho Prático orientado por protocolos fornecidos pelo professor é um trabalho rotineiro	↓	↑
17- O Trabalho Prático visa aplicar os conhecimentos científicos que os alunos já têm	↓	↑
18- Os Trabalhos Práticos são fundamentais porque permitem a aplicação das técnicas e tecnologias da ciência	↑	↑
23- Nos Trabalhos Práticos executo tarefas em que tenho que confrontar ideias, avaliar resultados, criticar dados, prever, encontrar vias de resolução de problemas	↓	↑

Representação das tendências de posição esperadas para o domínio de *competências de utilização e aplicação do conhecimento*, face a duas perspectivas de Actividades Práticas

Nº da afirmação do Questionário	Níveis de Concordância representativos das <i>Perspectivas Tradicionais sobre Actividades Práticas</i>	Níveis de Concordância representativos das <i>Novas Perspectivas sobre Actividades Práticas</i>
13- Os Trabalhos Práticos permitem-me desenvolver o raciocínio na resolução de problemas	↓	↑
21- Nas actividades práticas sou sempre confrontado com os problemas da vida real e obrigado a pensar para os resolver	↓	↑
22- A realização de Trabalhos Práticos ajuda-me a reflectir melhor os problemas do dia-a-dia	↓	↑
26- Nas Actividades Práticas não é preciso "puxar pela cabeça"	↑	↓
27- Nas Actividades Práticas aplico os conhecimentos que adquiri na teoria na resposta a problemas da vida real	↓	↑
29- Com os Trabalhos Práticos vejo utilidade nas matérias que estudei na teoria	↓	↑

**QUESTIONÁRIO SOBRE  
ATITUDES E OPINIÕES DOS  
ALUNOS SOBRE  
ACTIVIDADES PRÁTICAS**

ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

Questionário

“Atitudes e Opiniões dos alunos do 10º ano perante os Trabalhos Práticos”

Turma: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Leia, atentamente, cada afirmação. E, por favor, procure representar com toda a sinceridade, a sua opinião sobre os trabalhos práticos, assinalando, com um X, a posição que melhor se adapte à sua situação.

AFIRMAÇÕES

- |  | Concordo totalmente       | Discordo totalmente |
|--|---------------------------|---------------------|
| 1. Os Trabalhos Práticos ajudam a entender melhor as matérias.   | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 2. Gostaria de participar mais em Trabalhos Práticos já que é um bom meio de aprender as matérias.   | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 3. Acho importante realizar várias vezes um trabalho prático para comprovar um resultado.  | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 4. Os Trabalhos Práticos são uma maneira divertida de aprender.  | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 5. Os Trabalhos Práticos motivam-me muito mais e fico mais interessado em aprender os conceitos científicos, por me despertarem a curiosidade. | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 6. Os Trabalhos Práticos são importantes, já que demonstram e ilustram os conceitos apreendidos nas aulas teóricas.                            | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 7. Os Trabalhos Práticos orientados por protocolos contribuem pouco para a aprendizagem das matérias   | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 8. As matérias apreendidas em Trabalhos Práticos não se esquecerão durante muito tempo.  | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 9. Os Trabalhos Práticos permitem-me confrontar os conhecimentos científicos com a realidade.  | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |
| 10. O Trabalho Prático orientado por protocolos fornecidos pelo professor é um trabalho mecânico.  | 7   6   5   4   3   2   1 |                     |

11. Os Trabalhos Práticos ajudam-me a tornar mais concretos os conceitos científicos. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
12. As situações em que sou eu próprio a planificar e a executar os Trabalhos Práticos são as mais eficazes na aprendizagem das matérias. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
13. Os trabalhos práticos permitem-me desenvolver o raciocínio na resolução de problemas. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
14. A preocupação em registar os resultados para um relatório final sobrepõe-se à compreensão global do Trabalho Prático. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
15. Aprendo melhor a matéria em aulas expositivas do que realizando Trabalhos Práticos. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
16. O trabalho prático permite o desenvolvimento de capacidades científicas práticas (por exemplo, por observação e manipulação de materiais e equipamentos). | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
17. O Trabalho prático visa aplicar os conhecimentos científicos que os alunos já têm. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
18. Os Trabalhos Práticos são fundamentais porque permitem a aplicação das técnicas e tecnologias da ciência. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
19. Os trabalhos Práticos, normalmente, não têm nada a ver com o que se aprende na teoria. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
20. O Trabalho Prático tem pouca influência na preparação dos alunos para uma sociedade tecnologicamente mais desenvolvida. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
21. Nas actividades práticas sou sempre confrontado com os problemas da vida real e obrigado a pensar para os resolver. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
22. A realização de Trabalhos Práticos ajuda-me a reflectir e a resolver melhor os problemas do dia-a-dia. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
23. Os Trabalhos Práticos visam a execução de tarefas onde é importante confrontar ideias, avaliar resultados, criticar dados, prever, encontrar vias de resolução dos problemas. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

24. O desenvolvimento das Actividades Práticas faz-me compreender os processos usados na Ciência. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

25. Nos trabalhos práticos que costumo desenvolver manipulo materiais, executo tarefas sem perceber o que estou a fazer. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

26. Nas actividades práticas não é preciso “puxar pela cabeça”. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

27. Nas actividades práticas aplico os conhecimentos que adquiri na teoria na resposta a problemas da vida real. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

28. Nas aulas práticas desenvolvo projectos pessoais que eu próprio planeei sob orientação do professor. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

29. Com os trabalhos práticos vejo utilidade nas matérias que estudei na teoria. | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

30. Registe aqui tudo o mais que gostaria de ter dito sobre as aulas Práticas e que considera ainda não ter dito:

---

---

---

---

---

---

---

---

- Obrigado por ter colaborado na planificação de melhores aprendizagens!

A professora:

---



**TESTES DE ESTRATÉGIAS  
METACOGNITIVAS DE  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

# ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

ÁREA DE DIVERSIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL - 10º T.G.A.

Ano lectivo 1998/99

## 1º TESTE FORMATIVO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

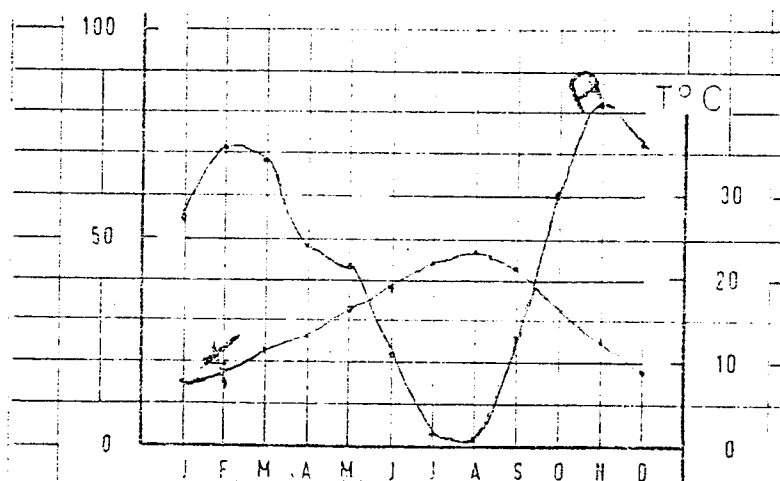
MÓDULO: *Diversificação em Produção Vegetal / “As características climáticas da região”*

Aluno.....Nº.....

### Situação-Problemática

A região do Alentejo possui características naturais de um clima mediterrânico que estão longe de ser as mais favoráveis ao seu desenvolvimento agrícola, sobretudo na área da produção vegetal. Qualquer desenvolvimento que se preconize passará necessariamente pelo conhecimento e estudo das características climáticas, especificamente no que se refere à distribuição das temperaturas e pluviosidade. Conhecer o clima da região é o primeiro passo para se proceder a uma ajustada adequação cultural e técnica.

Observa, atentamente, o gráfico termopluiométrico da figura 1, construído a partir dos dados recolhidos do posto meteorológico da escola, que representa a distribuição anual da precipitação e da temperatura na região do Alentejo Litoral e procura responder reflectidamente às seguintes questões:



**Figura 1- Distribuição anual da precipitação e temperatura na região do Alentejo Litoral (dados recolhidos do posto meteorológico da Escola Profissional)**

1. Tendo em consideração tudo o que estudaste sobre as exigências das plantas e dada a situação apresentada explica qual é o verdadeiro problema na produção vegetal e na agricultura da região.

2. Quais os objectivos que devem ser tidos em consideração para que se contribua para o desenvolvimento agrícola?
3. Propõe hipóteses que permitam modificar a situação no sentido mais positivo do desenvolvimento agrícola regional quer para o período de Maio a Setembro quer para o período de Outubro a Abril.
4. Selecciona uma dessas hipóteses e propõe uma actividade que possas desenvolver para a estudar.
5. Se tivesses que instalar ao ar livre uma cultura sensível ao frio (a alface por exemplo), mas requerendo alguma disponibilidade de água, qual seria a(s) época(s) do ano em que poderias ter mais êxito cultural? Justifica.

# 1º Teste Formativo de Resolução de Problemas e de Aplicação de Conhecimentos

## Matriz de Avaliação de Conteúdos

<b>Item</b>	<b>Conceitos científicos aplicados</b>	<b>Tipos de respostas cientificamente aceites</b>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• factores que influenciam a actividade fotossintética</li><li>• o papel da luz, da água, da temperatura e do CO<sub>2</sub> na fotossíntese.</li><li>• relação luz/taxa fotossintética</li><li>• relação CO<sub>2</sub>/taxa fotossintética</li><li>• relação Temperatura/taxa fotossintética</li><li>• relação água/taxa fotossintética</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• a disponibilidade de água não está em sincronia com as temperaturas mais favoráveis, o que implica grandes limitações no crescimento das plantas; quando existe água disponível as temperaturas situam-se abaixo do tolerável para um grande grupo de plantas, limitando o seu crescimento.</li><li>• A maior parte das espécies cultivadas exige para o seu desenvolvimento temperaturas altas ao redor dos 25°C-30°C e disponibilidade de água. No nosso clima estas condições não se reúnem, logo há grandes restrições culturais e produtivas.</li><li>• Como satisfazer as necessidades das plantas em água, temperatura e luz, uma vez que no nosso clima não é possível reunir, naturalmente, essas condições.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• óptimo vegetativo</li><li>• tolerância</li><li>• zero vegetativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pretende-se reunir as condições de temperatura, luz, água e sais minerais, necessárias à realização da actividade fotossintética e, conseqüentemente, ao bom desenvolvimento produtivo e económico das plantas</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• stress hídrico</li><li>• amplitude térmica</li><li>• temperatura óptima</li><li>• temperatura máxima tolerável</li><li>• temperatura mínima tolerável</li><li>• adaptação cultural</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No período de Maio a Setembro, quando as temperaturas são bastante altas e não chove, há que fornecer água às plantas, adoptando o sistema de rega adequado.</li><li>• No período de Outubro a Abril, há que proporcionar às plantas o ambiente artificial adequado de modo a elevar as temperaturas, evitando as oscilações térmicas que possam influenciar a actividade fotossintética e provocar paragens de crescimento.</li></ul>
4		<ul style="list-style-type: none"><li>• No período de Outubro a Abril, propõe-se a produção de culturas protegidas como por exemplo em estufas</li></ul>
5		<ul style="list-style-type: none"><li>• De Março a Maio e de Setembro a Outubro, quando as temperaturas são acima dos 10°C e ainda se verifica pluviosidade suficiente existem as condições adequadas para satisfazer as necessidades da cultura da alface que requer temperaturas amenas e humidade.</li></ul>

**RESULTADOS DO 1º TESTE DE ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS  
DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - Turma da Experiência (1º TGA)**

**“As características climáticas da região”**

Desempenho aluno	Identificação do problema	Reconheci- mento dos objectivos da tarefa	Formulação /previsão de hipóteses	Definição de Estratégias	Relação e utilização de conceitos
1	2	2	2	3	2
2	2	2	2	2	1
3	1	1	2	1	1
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	2	1
8	2	2	2	2	1
9	1	1	2	2	1
10	1	1	1	1	1
11	2	1	1	1	1
12	1	2	2	2	1
13	3	1	2	2	1
14	1	1	1	2	1
15	2	2	2	2	1
16	2	2	2	2	1
17	2	2	1	1	1
18	3	3	3	2	2
19	2	2	2	3	2
20	3	2	2	2	1
21	1	1	3	1	2
22	2	2	2	2	1
23	1	1	1	2	1
<b>TOTAL DE PONTUA- ÇÃO OBTIDA</b>	40	37	41	42	28
<b>TOTAL DE PONTUA- ÇÃO PREVIS- TA</b>	69	69	69	69	69
<b>DESEM- PENHO DA TURMA (%)</b>	58	54	59	61	41

**CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS:**

- Resposta correcta cientificamente e devidamente justificada - 3 pontos
- Resposta incompleta, com justificação deficiente - 2 pontos
- Resposta muito pobre cientificamente - 1 ponto
- Não respondeu/resposta errada - 0 pontos

# ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

ÁREA DE DIVERSIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL - 10º T.G.A.

Ano lectivo 1998/99

## 2º TESTE FORMATIVO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

**MÓDULO:** *Diversificação em Produção Vegetal / “As características dos materiais de cobertura de uma estufa”*

Aluno..... Nº.....

### Situação-Problemática

A escolha correcta dos materiais de cobertura de uma estufa pode ser determinante no êxito da produção de plantas ornamentais em floricultura protegida. Trata-se de um factor produtivo e económico que faz com que diferentes países façam opções diferentes. A Holanda, por exemplo, é o país maior produtor e exportador de flores e prefere materiais como o vidro enquanto em Portugal é comum optar-se pelos simples plásticos (polietilenos). Para fazer a selecção correcta e compreender o porquê daquelas opções é importante conhecer não só as exigências das plantas a propagar e as características climáticas da região em que se pretende trabalhar como também estudar as características dos materiais de cobertura das estufas, utilizando o conhecimento teórico que se possui ao serviço da prática, na resolução dos problemas reais. Há materiais que apresentam melhores características que outros quer quanto à passagem da radiação solar quer quanto à sua reflexão, o que interfere directamente com o efeito de estufa.

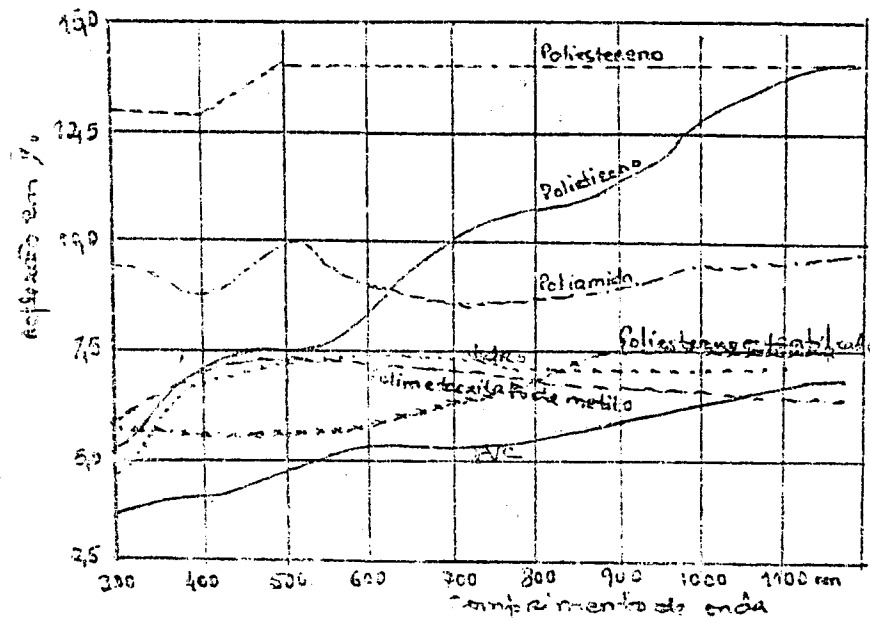
O Quadro 1 apresenta a ordem de grandeza da transparência aparente do vidro e de materiais plásticos em % da radiação solar (superfície horizontal e altura do sol de 65°) (Nisen, 1972):

**Quadro1- Ordem de grandeza da transparência aparente do vidro e de materiais plásticos em % da radiação solar (superfície horizontal e altura do sol de 65°) (Nisen, 1972)**

Natureza e espessura dos materiais	Bandas da Radiação			TOTAL (300 a 2500 nm)
	U.V. (>300 nm)	Visível	I.V. (< 2500nm)	
Vidro 3 mm	53	90	88	86.5
Polimetacrilato de metilo 3 mm	68	92	80	84.5
Poliamida 0.1 mm	82	91	93	91.5
Polietileno 0.1 mm	68	80	83	80
Poliestireno 0.14 mm	83	90	92	90.5
PVC 0.25 mm	72	88	90	88

Poliéster estratificado 1 mm	15	76	80	74
------------------------------------	----	----	----	----

Na Figura 1 estão representados os espectros de reflexão de alguns materiais de cobertura de estufas:



**Figura 1- Espectro de reflexão de alguns materiais de cobertura de estufas**

A partir da análise do quadro 1 e da figura 1 e tendo presente os conhecimentos científicos que possuis sobre o papel da luz e temperatura na fotossíntese, poderás responder, reflectidamente, às questões seguintes:

1. Dada a situação apresentada, explica qual é para ti o real problema na produção de plantas ornamentais em estufa?
2. Explica quais os objectivos mais relevantes que deverão ser tidos em consideração para que a escolha do material de cobertura seja eficaz.
3. Propõe hipóteses que expliquem ou justifiquem a opção de cada um dos dois países.
4. Perante uma dessas hipóteses, qual o procedimento ou estratégia que propões desenvolver para a estudar?
5. Se pretendesses instalar um ensaio de propagação de uma espécie ornamental, cujo óptimo térmico fosse de 25°C sem tolerar grandes amplitudes, no período de Outubro a Março na nossa região, qual o material de cobertura que escolherias? Justifica.

**2º Teste Formativo de Resolução de Problemas e de Aplicação de Conhecimentos**  
Matriz de Avaliação de Conteúdos

<i>Item</i>	<i>Conceitos científicos aplicados</i>	<i>Tipos de respostas cientificamente aceites</i>
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como seleccionar o material de cobertura mais adequado à obtenção de uma boa acumulação de energia dentro da estufa?</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissividade</li> <li>• reflexão</li> <li>• refração</li> <li>• espectro da radiação solar (luz visível, I.V., U.V.)</li> <li>• efeito de estufa</li> <li>• energia radiante</li> <li>• relação radiação/comprimento de onda/energia transportada</li> <li>• relação transmissividade/refracção/reflexão/ efeito de estufa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o material de cobertura mais adequado será aquele que reúna as condições seguintes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- permita uma maior passagem de luz visível (&gt;300 nm e &lt;780 nm) e de infravermelhos (&gt;780 nm e &gt; 2500 nm), respectivamente, luz essencial para a activação dos pigmentos fotossintéticos (clorofilas) e luz de elevada carga energética que produz efeito calorífico, elevando a temperatura na estufa;</li> <li>- ofereça resistência à passagem de radiação U.V. (&lt;300 nm), evitando os efeitos químicos nefastos, nomeadamente a destruição dos tecidos vegetais;</li> <li>- menores perdas por reflexão da radiação das bandas espectrais essenciais.</li> </ul> </li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Holanda, dada a sua situação geográfica, possui um clima com temperaturas muito baixas e o céu encoberto durante quase todo o ano, sendo, portanto, um país de fraca luminosidade, recebendo luz de fraca intensidade, pelo que tem que ser mais exigente na selecção de materiais de cobertura. Recorre, por isso, a materiais de cobertura mais eficientes na transmissividade e na retenção de luz e energia, factores essenciais ao normal desenvolvimento vegetativo (como o vidro, por exemplo) mas que, para além de serem mais frágeis, exigem estruturas metálicas mais fortes, elevando assim o custo de produção;</li> <li>• Portugal, comparativamente à Holanda, possui um clima de grande luminosidade durante todo o ano e temperaturas médias mensais sempre positivas, próximas dos 10° C, mesmo nas épocas mais desfavoráveis, recorrendo, por isso, a materiais de cobertura mais baratos que, embora não reúnam as condições de transmissividade ou de reflexão do vidro, apresentam as características suficientes para criar o ambiente necessário ao normal desenvolvimento das plantas na estufa.</li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar o ambiente (Temperaturas, por exemplo) dentro e fora de uma estufa coberta com plásticos</li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabendo que de Outubro a Março as temperaturas são baixas e podem condicionar as actividades fisiológicas da planta (fotossíntese, respiração, funcionamento dos estomas e absorção radicular), reduzindo a actividade vegetativa ao mínimo e pondo em risco a vida da própria planta, o vidro seria o material que melhores condições reúne, mas atendendo a que na região o clima é ameno, de temperaturas médias mensais raramente inferiores a 8-10°C e que há luminosidade suficiente, o polietileno parece possuir boas características para o armazenamento de energia (efeito de estufa).</li> </ul>



## RESULTADOS DO 2º TESTE DE ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - Turma da Experiência (1º TGA)

“ As características dos materiais de cobertura de uma estufa”

Desempenho aluno	Identificação do problema	Reconhecimento dos objectivos da tarefa	Formulação /previsão de hipóteses	Definição de Estratégias	Relação e utilização de conceitos
1	3	2	2	2	2
2	2	2	2	3	2
3	3	3	3	3	2
4	2	2	2	2	2
5	3	3	3	3	2
6	2	2	2	2	2
7	3	3	3	3	3
8	2	1	1	1	1
9	3	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3
13	2	1	2	2	1
14	3	3	3	3	3
15	3	2	2	2	2
16	3	2	2	2	2
17	2	1	1	1	0
18	1	1	1	1	0
19	2	2	3	2	2
20	3	3	3	3	2
21	2	1	1	1	1
22	2	2	2	2	2
23	3	2	2	1	1
<b>TOTAL DE PONTUAÇÃO OBTIDA</b>	56	47	49	48	41
<b>TOTAL DE PONTUAÇÃO PREVIS- TA</b>	69	69	69	69	69
<b>DESEMPENHO DA TURMA (%)</b>	81	68	71	70	59

### CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS:

- Resposta correcta cientificamente e devidamente justificada - 3 pontos
- Resposta incompleta, com justificação deficiente - 2 pontos
- Resposta muito pobre cientificamente - 1 ponto
- Não respondeu/resposta errada - 0 pontos

# ESCOLA PROFISSIONAL AGRÍCOLA DE GRÂNDOLA

ÁREA DE DIVERSIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL - 10º T.G.A.

Ano lectivo 1998/99

## 3º TESTE FORMATIVO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

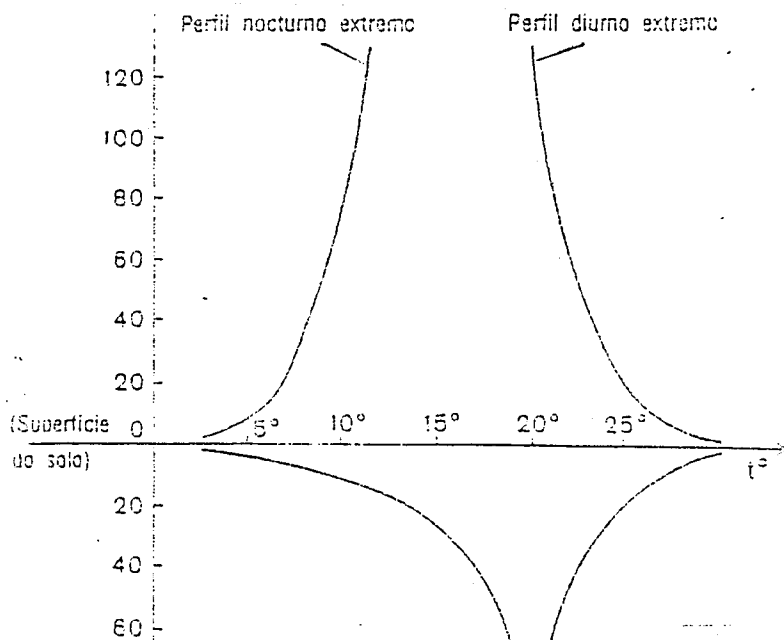
MÓDULO: *Diversificação em Produção Vegetal / “O ambiente climático numa estufa”*

Aluno..... Nº.....

### Situação-Problemática

A Temperatura é um dos factores climáticos que mais influencia no desenvolvimento e na adaptação cultural numa região. As grandes amplitudes térmicas têm, normalmente, um impacto negativo no crescimento das plantas e nas suas actividades fisiológicas. Muitas das espécies ornamentais que pretendemos produzir são sensíveis a grandes oscilações ou amplitudes térmicas, pelo que a sua propagação pode ficar seriamente comprometida tendo como consequência grandes quebras quer na produção quer nos resultados económicos de qualquer empresa florícola. Se bem que dentro de uma estufa o ambiente seja mais favorável do que no exterior, há, contudo, diferenças de temperatura entre o dia e a noite a que é preciso também atender, sobretudo quando se trata de plantas termicamente sensíveis.

O gráfico seguinte permite-nos analisar uma situação concreta numa estufa, para a região do Alentejo Litoral, e representa a evolução da temperatura na vizinhança do solo, de dia e de noite, até 60 cm de profundidade e até 120 cm acima do solo.



Inspirado na análise do gráfico, baseado no que estudaste sobre o comportamento da radiação solar ao incidir na cobertura de uma estufa e no seu interior, e tendo ainda presente os conhecimentos sobre os fenómenos fisiológicos das plantas, procura responder, reflectidamente, às seguintes questões:

1. Identifica o problema que poderá estar subjacente à produção/propagação de plantas ornamentais em estufa, naquela situação concreta.
2. Quais são os objectivos que devem ser tidos em consideração para a propagação de plantas ornamentais?
3. Propõe hipóteses que expliquem o facto de, à noite, as camadas junto ao solo apresentarem uma temperatura mais baixa e as camadas mais profundas do solo bem como a atmosfera estarem mais quentes e, de dia, ser a superfície do solo mais quente do que a atmosfera e do que as camadas mais profundas.
4. Atendendo ao que acontece durante a noite (perfil nocturno) e durante o dia (perfil diurno) numa estufa, propõe estratégias que permitam reduzir o efeito das grandes amplitudes térmicas e propagar plantas ornamentais mais sensíveis.
5. Como explicas que instalando uma manga de plástico cheia de água ao longo de uma estufa, junto ao solo ou acima dele, se possa fazer elevar a temperatura? (justifica utilizando os conhecimentos que possuis sobre transferências de energia).

**3º Teste Formativo de Resolução de Problemas e de Aplicação de Conhecimentos**  
Matriz de Avaliação de Conteúdos

<i>Item</i>	<i>Conceitos científicos aplicados</i>	<i>Tipos de respostas cientificamente aceites</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• amplitude térmica</li> <li>• oscilações térmicas</li> <li>• temperatura máxima</li> <li>• temperatura mínima</li> <li>• óptimo térmico</li> <li>• efeito de estufa</li> <li>• transferências de energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Há grandes amplitudes térmicas entre o dia e a noite numa estufa, sendo a superfície do solo (local onde se cultivam normalmente as plantas) o local onde a amplitude térmica é máxima. É, conseqüentemente, a superfície do solo é o estrato que mais sofre as conseqüências vegetativas de uma máxima amplitude térmica;</li> <li>• de noite há um progressivo abaixamento da temperatura da atmosfera até à superfície do solo, onde atinge os seus valores mais baixos e onde, normalmente se encontram as plantas, havendo um progressivo aumento da temperatura da superfície do solo para as camadas mais profundas;</li> <li>• de dia, há um progressivo aumento da temperatura da atmosfera para a superfície do solo, atingindo este o máximo da temperatura diurna e um progressivo abaixamento da temperatura para as camadas mais profundas do solo.</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• reduzir as amplitudes térmicas dentro da estufa para intervalos toleráveis pelas plantas que se pretendem propagar e criar as condições térmicas essenciais ao normal desenvolvimento vegetativo da espécie.</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• De noite, as temperaturas baixam (não há sol, a radiação recebida é nula), o solo arrefece, perde energia para a atmosfera que fica mais quente, há transferências de energia no sentido ascendente; as temperaturas da atmosfera são sempre superiores às temperaturas junto ao solo.</li> <li>• De dia, a radiação solar que incide sobre o solo transporta grande carga energética e faz subir a temperatura do solo, acumulando-se energia, e as transferências de energia fazem-se no sentido descendente; portanto, as temperaturas junto ao solo são sempre superiores às temperaturas da atmosfera.</li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• As amplitudes térmicas podem ser reduzidas se por exemplo se propagar as plantas numa bancada de enraizamento ou de germinação construída a 120 cm de altura da superfície do solo, local onde se registam as menores amplitudes</li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal como o solo recebe energia durante o dia pela radiação solar incidente e a armazena, também a manga de plástico com água a recebe. Durante a noite a energia acumulada vai-se libertando para a atmosfera da estufa aquecendo o ambiente, é portanto mais um corpo a libertar “calor” e a contribuir para a elevação da temperatura nocturna dentro da estufa.</li> </ul>

**RESULTADOS DO 3º TESTE DE ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS  
DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - Turma da Experiência (1º TGA)**

**“ O ambiente climático de uma estufa”**

<b>Desempenho aluno</b>	<b>Identificação do problema</b>	<b>Reconheci- mento dos objectivos da tarefa</b>	<b>Formulação /previsão de hipóteses</b>	<b>Definição de Estratégias</b>	<b>Relação e utilização de conceitos</b>
1	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3
3	2	2	2	2	2
4	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3
9	3	3	2	2	1
10	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3
13	2	2	2	2	2
14	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3
17	2	2	2	2	1
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	3
23	3	3	3	3	3
<b>TOTAL DE PONTUA- ÇÃO OBTIDA</b>	66	66	65	65	63
<b>TOTAL DE PONTUA- ÇÃO PREVIS- TA</b>	69	69	69	69	69
<b>DESEM- PENHO DA TURMA (%)</b>	96	96	94	94	91

**CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS:**

- Resposta correcta cientificamente e devidamente justificada - 3 pontos
- Resposta incompleta, com justificação deficiente - 2 pontos
- Resposta muito pobre cientificamente - 1 ponto
- Não respondeu/resposta errada - 0 pontos

# GUIÃO DA ENTREVISTA

5



# **Reflexão Crítica sobre as Actividades Desenvolvidas**

*“Opiniões e Atitudes dos Alunos sobre as Actividades práticas e sobre a Resolução de Problemas”*

## **GUIÃO DA ENTREVISTA**

### **1. Sentimentos, atitudes e representações finais sobre as actividades práticas desenvolvidas**

- A) As Actividades práticas: uma maneira divertida de aprender (?)
- B) As actividades práticas despertam a curiosidade e a motivação para aprender (?)
- C) O papel do alunos nas “aulas práticas” e nas “aulas teóricas” é diferente (?)
- D) As actividades práticas: interesse e utilidade na vida real (?)
- E) Relação entre “Teoria” e “Prática” (?)

### **2. Impacte da abordagem de resolução de problemas**

#### *2.1. Representações afectivas globais sobre a metodologia adoptada*

- A) Fácil/Difícil
- B) Interessante/Aborrecida
- C) Inovadora/ultrapassada
- D) Útil/Inútil

#### *2.2. Representações afectivas e cognitivas sobre o modelo experimental adoptado*

- A) Processo fácil/difícil de compreender (?)
- B) Etapas mais fáceis/díficeis (?)
- C) Tipo de dificuldades sentidas (?)

D) Método rotineiro/exige esforço intelectual (?)

E) Consideras que resolveste problemas (?) De que tipo (?)

*2.3. O desempenho dos alunos (cognitivo e metacognitivo) na utilização e aplicação de conhecimentos*

A) É preciso pensar/não é preciso pensar para resolver as tarefas (?)

B) Método ajuda/não ajuda no desenvolvimento das aprendizagens, na gestão e aplicação dos conhecimentos, a gerir e controlar o processo de resolução (?)

C) Tipo de desempenhos/competências desenvolvidas (?)

- destrezas manipulativas/"Fazer" VS. destrezas intelectuais/"Pensar"



# **RESUMO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA**

## Teste T para a Igualdade de duas Médias - Amostras independentes

Neste caso, trata-se de duas amostras independentes, isto é, dois grupos de indivíduos (1º/2º ano e 1º/3º ano) e uma questão em estudo (atitude 1/2/3...).

### Pressupostos:

- existência de duas amostras aleatórias independentes entre si;
- a variável dependente tem de seguir uma distribuição normal em cada uma das categorias (em cada um dos anos) da variável independente (ano frequentado).

Antes de interpretar o teste é necessário verificar a igualdade ou não de variâncias, que nos é dada pelo teste Levene e cujas hipóteses são:

- $H_0$ : as variâncias são iguais nos dois grupos;
- $H_a$ : as variâncias são diferentes nos dois grupos.

Se no teste Levene as variâncias forem iguais interpreta-se o teste T na linha *Equal Variances Assumed*, se as variâncias forem diferentes interpreta-se o teste T na linha *Equal Variances not Assumed*.

### Hipóteses:

- $H_0$ : a média das opiniões sobre a atitude  $x$  é igual para o alunos do 1º ano e do 2º ano.
- $H_a$ : a média das opiniões é diferente nos dois grupos de alunos.
  
- $H_0$ : a média das opiniões sobre a atitude  $x$  é igual para o alunos do 1º ano e do 3º ano.
- $H_a$ : a média das opiniões é diferente nos dois grupos de alunos.

## Teste de Mann-Whitney

Este teste constitui a alternativa não paramétrica ao teste T à igualdade de duas médias (amostras independentes).

### **Pressupostos:**

- amostras aleatórias e independentes entre si.

Enquanto que no teste T à igualdade de duas médias, amostras independentes, as hipóteses se referem à igualdade de médias das populações donde foram retiradas as amostras, no teste de Mann-Whitney as hipóteses dizem respeito às distribuições.

### **Hipóteses:**

Ho: a distribuição da variável atitude  $x$  é a mesma para os alunos do 1º ano e para os alunos do 2º ano;

Ha: a distribuição da variável é diferente para os alunos do 1º ano e para os alunos do 2º ano.

Ho: a distribuição da variável atitude  $x$  é a mesma para os alunos do 1º ano e para os alunos do 3º ano;

Ha: a distribuição da variável é diferente para os alunos do 1º ano e para os alunos do 3º ano.

## **Teste T à Igualdade de duas Médias - Amostras Emparelhadas**

Este teste utiliza-se para testar a igualdade de médias entre duas amostras emparelhadas, ou seja, quando o mesmo grupo de indivíduos responde a duas questões diferentes ou, como no caso em questão, quando o mesmo grupo de indivíduos responde às mesmas questões mas em dois períodos temporais diferentes.

### **Hipóteses Subjacentes:**

- $H_0$ : a média da variável atitude  $x$  pré é igual à média da variável atitude  $x$  pós
- $H_a$ : a média da variável atitude  $x$  pré é diferente da média da variável atitude  $x$  pós .

**Para a realização deste teste é necessário que se verifique o pressuposto da normalidade**, isto é, a variável tem de seguir uma distribuição normal. Para a verificação deste pressuposto tem que se realizar o **Teste de Aderência de Kolmogorov-Smirnov**, cujas hipóteses são:

$H_0$ : A variável atitude  $x$  pré segue uma distribuição normal

$H_a$ : A variável atitude  $x$  pré não segue uma distribuição normal

$H_0$ : A variável atitude  $x$  pós segue uma distribuição normal

$H_a$ : A variável atitude  $x$  pós não segue uma distribuição normal

Basta que num dos pares (pré ou pós) não se verifique a distribuição normal para que não se possa admitir o pressuposto da normalidade. Quando não se verifica a normalidade não se pode prosseguir com a análise do teste. Neste sentido, tem que se recorrer à sua alternativa não paramétrica, o teste de **Wilcoxon**.

## **Teste de Wilcoxon**

### **Hipóteses Subjacentes:**

$H_0$ : As diferentes amostras (atitudes) são provenientes de populações com a mesma distribuição.

Ha: Pelo menos uma das amostras é proveniente de uma população com distribuição diferente das restantes.

Para a interpretação de cada teste tem-se por base uma probabilidade de 0,05 associada ao valor do mesmo, ou seja, 0,05 é a probabilidade admitida para que se rejeite a  $H_0$  quando ela é verdadeira (i.e., fixa-se o erro a 5%).

**Se  $p < 0,05$  rejeita-se a  $H_0$**

**Se  $p > 0,05$  não se rejeita a  $H_0$**

**TESTES DE ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS DE RESOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS/JUSTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS  
ESTATÍSTICOS  
UTILIZADOS**

A estatística que se aplicou teve em conta o facto de se tratar de amostras emparelhadas. O teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov, por comparação da distribuição em cada variável do par, permitiu-nos decidir se se aplicava o teste T (estatística paramétrica) ou se, pelo contrário o par teria que sujeitar-se à sua alternativa não paramétrica (neste caso o teste de Wilcoxon).

Para a realização deste teste foi necessário, também, que se verificasse o pressuposto da normalidade, isto é, que a variável seguisse uma distribuição normal. O Teste de Aderência de Kolmogorov-Smirnov baseou-se nas hipóteses seguintes:

- \* Ho: a variável x1 segue uma distribuição normal;
- \* Ha: a variável x1 não segue uma distribuição normal;
  
- \* Ho: a variável x2 segue uma distribuição normal;
- \* Ha: a variável x2 não segue uma distribuição normal.
  
- \* Ho: a variável x3 segue uma distribuição normal;
- \* Ha: a variável x3 não segue uma distribuição normal.

Basta, segundo a estatística, que num dos pares não se verifique a distribuição normal para que não se possa admitir o pressuposto da normalidade. Como não se verificou essa normalidade não se pode prosseguir com a análise do teste, tendo-se recorrido à sua alternativa não paramétrica, o teste de Wilcoxon. Na aplicação deste teste tivemos como hipóteses subjacentes as seguintes:



\*  $H_0$ : as diferentes amostras são provenientes de populações com a mesma distribuição;

\*  $H_a$ : pelo menos uma das amostras é proveniente de uma população com distribuição diferente das restantes.

Para a interpretação de cada teste teve-se por base uma **probabilidade de 0.05** associada ao valor do mesmo, ou seja, 0.05 foi a probabilidade admitida para que se rejeitasse a  $H_0$  quando ela era verdadeira, fixando-se, portanto, o erro a 5%.

Estes foram, em suma, os procedimentos estatísticos que nos orientaram na análise dos resultados dos *testes de estratégias metacognitivas de resolução de problemas*. Foram, então, produzidos vários mapas estatísticos e, a partir daí, construídos (utilizando ou o programa informático SPSS, ou o Microsoft Word, ou o Excel), as tabelas e gráficos que considerámos mais pertinentes e ilustrativos da presente análise.



Group Statistics *observacoes*

	Ano Frequentado	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Atitude 1	1º Ano	23	5.61	1.12	.23
	2º Ano	22	5.64	1.09	.23
Atitude 10	1º Ano	23	4.00	1.31	.27
	2º Ano	22	4.45	1.53	.33
Atitude 11	1º Ano	23	4.74	.92	.19
	2º Ano	22	4.95	.84	.18
Atitude 12	1º Ano	23	4.83	1.03	.21
	2º Ano	22	5.09	.97	.21
Atitude 13	1º Ano	23	4.35	1.07	.22
	2º Ano	22	4.23	1.11	.24
Atitude 14	1º Ano	23	5.22	.95	.20
	2º Ano	22	5.09	.92	.20
Atitude 15	1º Ano	23	2.70	1.15	.24
	2º Ano	22	2.68	1.04	.22
Atitude 17	1º Ano	23	4.09	1.38	.29
	2º Ano	22	4.55	1.60	.34
Atitude 18	1º Ano	23	5.13	1.01	.21
	2º Ano	22	5.95	.95	.20
Atitude 19	1º Ano	23	4.87	1.46	.30
	2º Ano	22	4.82	.96	.20
Atitude 2	1º Ano	23	5.26	1.18	.25
	2º Ano	22	6.14	.77	.17
Atitude 20	1º Ano	23	4.48	1.70	.35
	2º Ano	22	4.77	1.15	.25
Atitude 21	1º Ano	23	4.22	1.41	.29
	2º Ano	22	4.82	.91	.19
Atitude 22	1º Ano	23	4.30	1.29	.27
	2º Ano	22	4.45	.86	.18
Atitude 23	1º Ano	23	4.04	1.36	.28
	2º Ano	22	4.73	.83	.18
Atitude 24	1º Ano	23	4.35	1.30	.27
	2º Ano	22	4.41	.85	.18
Atitude 25	1º Ano	23	4.39	1.08	.22
	2º Ano	22	4.23	1.60	.34
Atitude 26	1º Ano	23	5.30	1.33	.28
	2º Ano	22	5.14	1.25	.27
Atitude 27	1º Ano	23	3.43	1.24	.26
	2º Ano	22	3.68	1.39	.30
Atitude 28	1º Ano	23	2.65	1.40	.29
	2º Ano	22	4.05	1.53	.33
Atitude 29	1º Ano	23	3.17	1.19	.25
	2º Ano	22	3.73	1.39	.30
Atitude 4	1º Ano	23	6.22	.74	.15
	2º Ano	22	5.68	.95	.20
Atitude 6	1º Ano	23	5.65	.88	.18
	2º Ano	22	6.05	.90	.19
Atitude 7	1º Ano	23	2.87	1.25	.26
	2º Ano	22	3.64	1.09	.23
Atitude 8	1º Ano	23	4.78	1.31	.27
	2º Ano	22	4.95	.72	.15
Atitude 9	1º Ano	23	4.83	1.11	.23
	2º Ano	22	5.55	.74	.16

Group Statistics *de sensitivos*

	Ano Frequentado	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Atitude 1	1º Ano	23	5.61	1.12	.23
	3º Ano	19	6.00	.94	.22
Atitude 11	1º Ano	23	4.74	.92	.19
	3º Ano	19	4.95	.71	.16
Atitude 13	1º Ano	23	4.35	1.07	.22
	3º Ano	19	4.42	1.07	.25
Atitude 14	1º Ano	23	5.22	.95	.20
	3º Ano	19	5.16	1.17	.27
Atitude 15	1º Ano	23	2.70	1.15	.24
	3º Ano	19	2.32	.89	.20
Atitude 17	1º Ano	23	4.09	1.38	.29
	3º Ano	19	4.26	.99	.23
Atitude 18	1º Ano	23	5.13	1.01	.21
	3º Ano	19	5.79	.85	.20
Atitude 19	1º Ano	23	4.87	1.46	.30
	3º Ano	19	6.11	.74	.17
Atitude 2	1º Ano	23	5.26	1.18	.25
	3º Ano	19	5.95	.71	.16
Atitude 20	1º Ano	23	4.48	1.70	.35
	3º Ano	19	5.74	.81	.18
Atitude 21	1º Ano	23	4.22	1.41	.29
	3º Ano	19	4.95	1.08	.25
Atitude 22	1º Ano	23	4.30	1.29	.27
	3º Ano	19	4.84	1.07	.24
Atitude 23	1º Ano	23	4.04	1.36	.28
	3º Ano	19	5.26	.87	.20
Atitude 24	1º Ano	23	4.35	1.30	.27
	3º Ano	19	4.37	.90	.21
Atitude 25	1º Ano	23	4.39	1.08	.22
	3º Ano	19	3.37	1.61	.37
Atitude 26	1º Ano	23	5.30	1.33	.28
	3º Ano	19	4.58	2.01	.46
Atitude 27	1º Ano	23	3.43	1.24	.26
	3º Ano	19	4.26	1.19	.27
Atitude 28	1º Ano	23	2.65	1.40	.29
	3º Ano	19	5.16	1.12	.26
Atitude 29	1º Ano	23	3.17	1.19	.25
	3º Ano	19	4.05	1.18	.27
Atitude 4	1º Ano	23	6.22	.74	.15
	3º Ano	19	6.05	.71	.16
Atitude 7	1º Ano	23	2.87	1.25	.26
	3º Ano	19	3.16	.90	.21
Atitude 8	1º Ano	23	4.78	1.31	.27
	3º Ano	19	4.89	.74	.17
Atitude 9	1º Ano	23	4.83	1.11	.23
	3º Ano	19	4.47	1.07	.25

Descriptive Statistics

*Pre-Test  
Control*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Atitude 1	23	3	7	5,61	1,12
Atitude 2	23	2	7	5,26	1,18
Atitude 3	23	4	7	5,91	,79
Atitude 4	23	5	7	6,22	,74
Atitude 5	23	4	7	5,39	,89
Atitude 6	23	4	7	5,65	,88
Atitude 7	23	1	5	2,87	1,25
Atitude 8	23	2	7	4,78	1,31
Atitude 9	23	3	7	4,83	1,11
Atitude 10	23	1	6	4,00	1,31
Atitude 11	23	3	6	4,74	,92
Atitude 12	23	3	7	4,83	1,03
Atitude 13	23	2	7	4,35	1,07
Atitude 14	23	3	7	5,22	,95
Atitude 15	23	1	5	2,70	1,15
Atitude 16	23	5	7	6,09	,67
Atitude 17	23	1	6	4,09	1,38
Atitude 18	23	4	7	5,13	1,01
Atitude 19	23	1	7	4,87	1,46
Atitude 20	23	1	7	4,48	1,70
Atitude 21	23	1	7	4,22	1,41
Atitude 22	23	2	7	4,30	1,29
Atitude 23	23	2	7	4,04	1,36
Atitude 24	23	2	7	4,35	1,30
Atitude 25	23	3	6	4,39	1,08
Atitude 26	23	3	7	5,30	1,33
Atitude 27	23	1	6	3,43	1,24
Atitude 28	23	1	5	2,65	1,40
Atitude 29	23	1	5	3,17	1,19
Valid N (listwise)	23				

File 224  
01/20/2017

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Atitude 1	22	3	7	5,64	1,09
Atitude 2	22	5	7	6,14	,77
Atitude 3	22	2	6	4,64	1,09
Atitude 4	22	4	7	5,68	,95
Atitude 5	22	4	7	5,55	,80
Atitude 6	22	4	7	6,05	,90
Atitude 7	22	2	6	3,64	1,09
Atitude 8	22	4	6	4,95	,72
Atitude 9	22	4	7	5,55	,74
Atitude 10	22	1	7	4,45	1,53
Atitude 11	22	4	7	4,95	,84
Atitude 12	22	3	7	5,09	,97
Atitude 13	22	2	6	4,23	1,11
Atitude 14	22	3	6	5,09	,92
Atitude 15	22	1	4	2,68	1,04
Atitude 16	22	5	7	6,32	,72
Atitude 17	22	1	7	4,55	1,60
Atitude 18	22	4	7	5,95	,95
Atitude 19	22	3	7	4,82	,96
Atitude 20	22	1	7	4,77	1,15
Atitude 21	22	3	6	4,82	,91
Atitude 22	22	3	6	4,45	,86
Atitude 23	22	3	7	4,73	,83
Atitude 24	22	3	6	4,41	,85
Atitude 25	22	1	7	4,23	1,60
Atitude 26	22	1	7	5,14	1,25
Atitude 27	22	1	6	3,68	1,39
Atitude 28	22	1	7	4,05	1,53
Atitude 29	22	1	6	3,73	1,39
Valid N (listwise)	22				

Descriptive Statistics

Ref 31  
11/11/11

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Atitude 1	19	4	7	6,00	,94
Atitude 2	19	5	7	5,95	,71
Atitude 3	19	5	7	6,11	,66
Atitude 4	19	5	7	6,05	,71
Atitude 5	19	5	7	6,21	,54
Atitude 6	19	5	7	6,11	,57
Atitude 7	19	2	5	3,16	,90
Atitude 8	19	4	6	4,89	,74
Atitude 9	19	3	7	4,47	1,07
Atitude 10	19	3	5	3,79	,63
Atitude 11	19	4	6	4,95	,71
Atitude 12	19	4	7	4,95	,78
Atitude 13	19	3	7	4,42	1,07
Atitude 14	19	3	7	5,16	1,17
Atitude 15	19	1	4	2,32	,89
Atitude 16	19	4	7	6,11	,81
Atitude 17	19	2	6	4,26	,99
Atitude 18	19	4	7	5,79	,85
Atitude 19	19	5	7	6,11	,74
Atitude 20	19	4	7	5,74	,81
Atitude 21	19	3	7	4,95	1,08
Atitude 22	19	3	7	4,84	1,07
Atitude 23	19	4	7	5,26	,87
Atitude 24	19	3	6	4,37	,90
Atitude 25	19	1	6	3,37	1,61
Atitude 26	19	1	7	4,58	2,01
Atitude 27	19	2	6	4,26	1,19
Atitude 28	19	2	7	5,16	1,12
Atitude 29	19	2	6	4,05	1,18
Valid N (listwise)	19				

descriptives

Pos  
 Autistik

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Atitude 1	23	5	7	6,39	,66
Atitude 2	23	5	7	6,00	,60
Atitude 3	23	1	7	4,52	1,68
Atitude 4	23	5	7	6,65	,57
Atitude 5	23	2	7	5,83	1,23
Atitude 6	23	3	6	4,65	,71
Atitude 7	23	4	7	6,04	,82
Atitude 8	23	5	7	6,35	,71
Atitude 9	23	5	7	6,70	,56
Atitude 10	23	4	7	6,22	,90
Atitude 11	23	5	7	6,26	,62
Atitude 12	23	2	7	6,22	1,31
Atitude 13	23	5	7	6,35	,65
Atitude 14	23	2	7	5,48	1,41
Atitude 15	23	1	7	2,04	1,66
Atitude 16	23	4	7	5,87	,92
Atitude 17	23	3	7	6,13	1,14
Atitude 18	23	5	7	6,26	,62
Atitude 19	23	1	5	1,74	1,14
Atitude 20	23	1	6	1,70	1,18
Atitude 21	23	4	7	6,61	,72
Atitude 22	23	5	7	6,43	,59
Atitude 23	23	4	7	6,43	,73
Atitude 24	23	5	7	6,17	,72
Atitude 25	23	1	5	1,91	1,28
Atitude 26	23	1	7	1,83	1,53
Atitude 27	23	4	7	6,52	,73
Atitude 28	23	4	7	6,48	,73
Atitude 29	23	4	7	6,61	,72
Valid N (listwise)	23				