

# Registo da Temperatura em 2 Lagos de Jardim

## Temperature Logging on 2 Garden Fish Ponds

Miguel Andrade

### O Primeiro Teste

Notas iniciais sobre o sistema automático de registo de temperaturas da água

#### Introdução

A relevância da temperatura como um parâmetro ambiental tem sido sistematicamente evidenciada na literatura científica.

É provavelmente um dos mais estudados factores ecológicos, já que se trata de um aspecto limitativo para as reacções químicas que estão na base de funções vitais dos peixes e uma vez que as tolerâncias térmicas de um dado organismo são determinadas por uma considerável variedade de factores bióticos e abióticos

Variações mínimas na temperatura da água podem acarretar consequências consideráveis para algumas espécies de peixes.

O processo de medição e registo de temperaturas anteriormente adoptado por mim durante anos, não era suficientemente eficaz para se compreender o regime térmico real. A informação disponível, baseada apenas numa verificação diária perdia uma parte considerável das previsíveis variações ocorridas entre os registos levados a cabo a cada 24 horas.

Os detalhes e resultados podem ser lidos em - <http://www.viviparos.com/Biologia/Lake.htm>.

Os lagos de jardim situados no Sudoeste de Portugal estão submetidos a imprevisíveis flutuações na temperatura da água, as quais se tornam especialmente preocupantes nos picos de Inverno e do Verão.

Embora os peixes conservados actualmente possam ser considerados como tolerantes a uma razoável amplitude térmica, as espécies exóticas, devido à sua história evolutiva, não estarão perfeitamente adaptadas aos limites superior, inferior ou mesmo a ambos.

Das 0:00 de 1 de Janeiro de 2011 em diante, um novo sistema automático entrou ao serviço, a fim de obter um maior número de medições diárias.

### The First Test

Opening notes about a water temperature automatic data logging system

#### Introduction

The relevance of temperature as an environmental parameter has been systematically evidenced in the scientific literature.

It is perhaps one of the most studied ecological factors because it is a limiting aspect for the chemical reactions on which vital functions are based, particularly on fish, since thermal tolerance in an organism is determined by a wide variety of biotic and abiotic factors.

That's why little changes in water temperature can have considerable consequences for some fish species.

My earlier long term data collecting effort it was imperfect for a rigorous understanding about the actual water thermal regime.

Available information, merely on daily basis verification, was certainly losing most of the predictable variation, regarded as a necessarily important element to understand what is going on between each one of the 24 hours records.

You can read all the details as well as the final results from my webpage at this link - <http://www.viviparos.com/Biologia/Lake.htm>.

Garden fishponds in the south-western part of Portugal regularly experience unpredictable fluctuations in their water temperature, which can particularly cause apprehension during winter and summer peaks.

Although most of the fish kept by me at the present time are considered tolerant to a relatively high range of temperature, in view of their evolutionary history, some of the exotic species however might have less adjustment to the high, low or both limits.

From 0:00, January the 1<sup>st</sup>, 2011, a new water temperature automatic data record system was installed by me, in order to get more frequent records.

O objectivo desta pesquisa é conseguir-se uma informação precisa sobre as condições térmicas do lago, evitando-se as espécies que possam correr riscos de virem a sofrer stress térmico, sofrimento desnecessário em alguns períodos do ano, ou mesmo fatalidades resultantes da sua incompatibilidade com os limites do clima local.

Os limites críticos das diferentes espécies podem ser evitados, quando os aquariófilos têm uma noção precisa das condições ambientais dos seus lagos de jardim.

Os dados que a seguir se divulgam, resultam de um curto período de teste realizado entre os dias 28 e 30 de Dezembro de 2010.

Durante a avaliação os registadores de dados foram programados para gravarem a cada 10 segundos, ainda que durante a operação regular os registos aconteçam a cada 30 minutos ( e não a cada 15 minutos, conforme planeado inicialmente ).

Durante a fase 1, as temperaturas serão registadas continuamente em 3 registadores de dados.

Um destes dispositivos está dedicado à temperatura do ar, ficando alojado a 1,70 m de altura, protegido e seguindo rigorosamente as recomendações aplicáveis emanadas pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Um dos outros dois está submerso, a cerca de 15 cm, no lago de 20000 litros de capacidade.

O terceiro e último está à mesma profundidade, no lago de 2000 litros.

Os 3 dispositivos estão a proceder ao registo das temperaturas em simultâneo.

The objective of this research was to get a real and precise information about the garden fish pond conditions, in order to avoid keeping species submitted to thermal stress risk, unnecessary painful existence in some seasonal periods, or even fatalities caused by their upper and lower temperature tolerance be incompatible with the local climate.

Fish critical thermal maximum and minimum can be better avoided by keepers who have a precise notion about the fish garden pond environment circumstances.

The following data results from a short test period, between December the 28<sup>th</sup> and December 30<sup>th</sup>, 2010.

During this assessment period the data loggers were programmed to record the temperature each 10 seconds period, although during regular operation the apparatus will log only once every 30 minutes ( and not each 15 minutes as planned ).

During phase 1, temperature will be taken 24/7 continuously and stored in to 3 data loggers.

One of this devices is logging air temperatures protected and placed at 1,70 m from the ground, strictly following the applicable recommendations emanated from the World Meteorological Organization (WMO).

One of the other two is submerged at 15 cm depth on the 20000 litres larger pond.

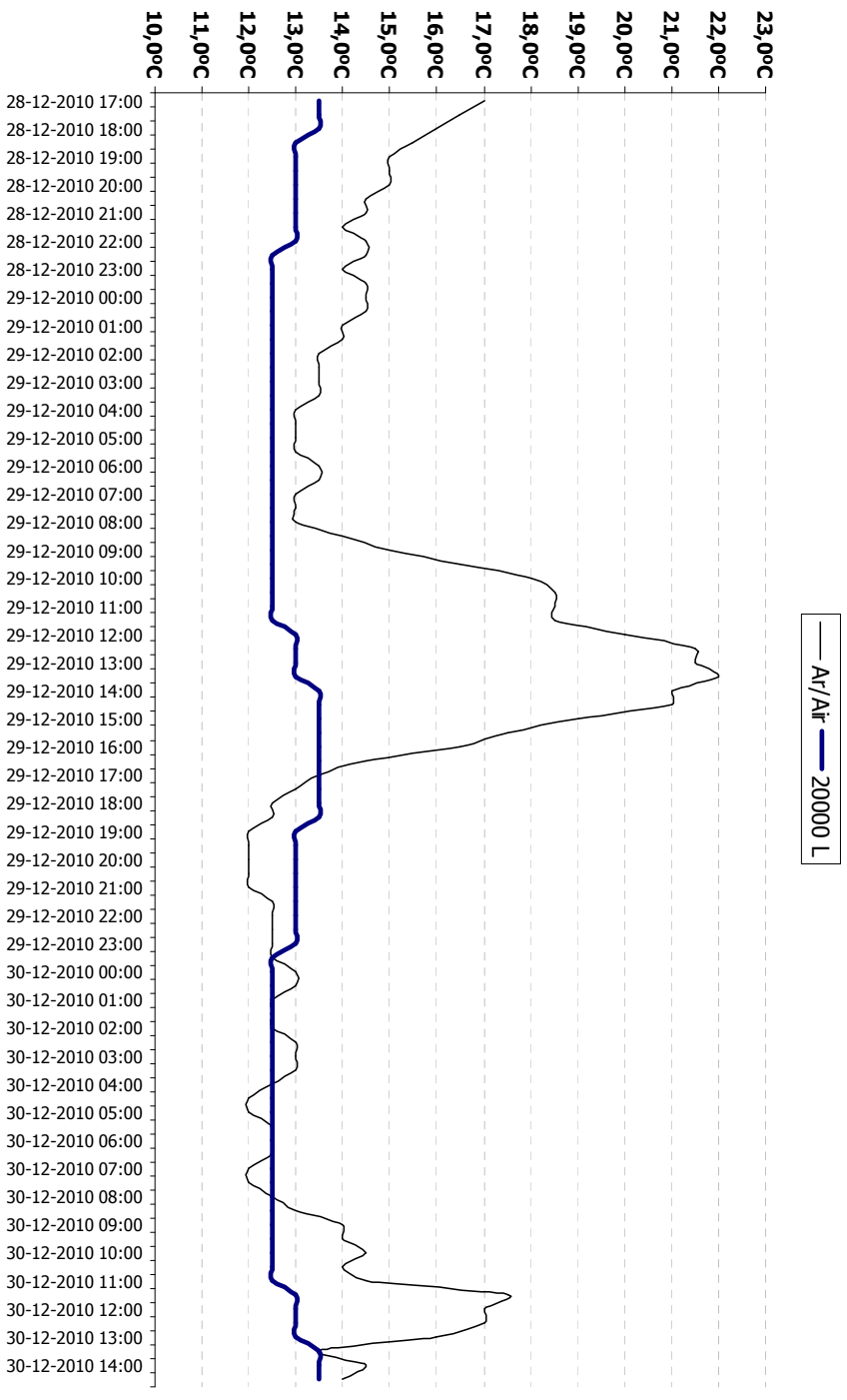
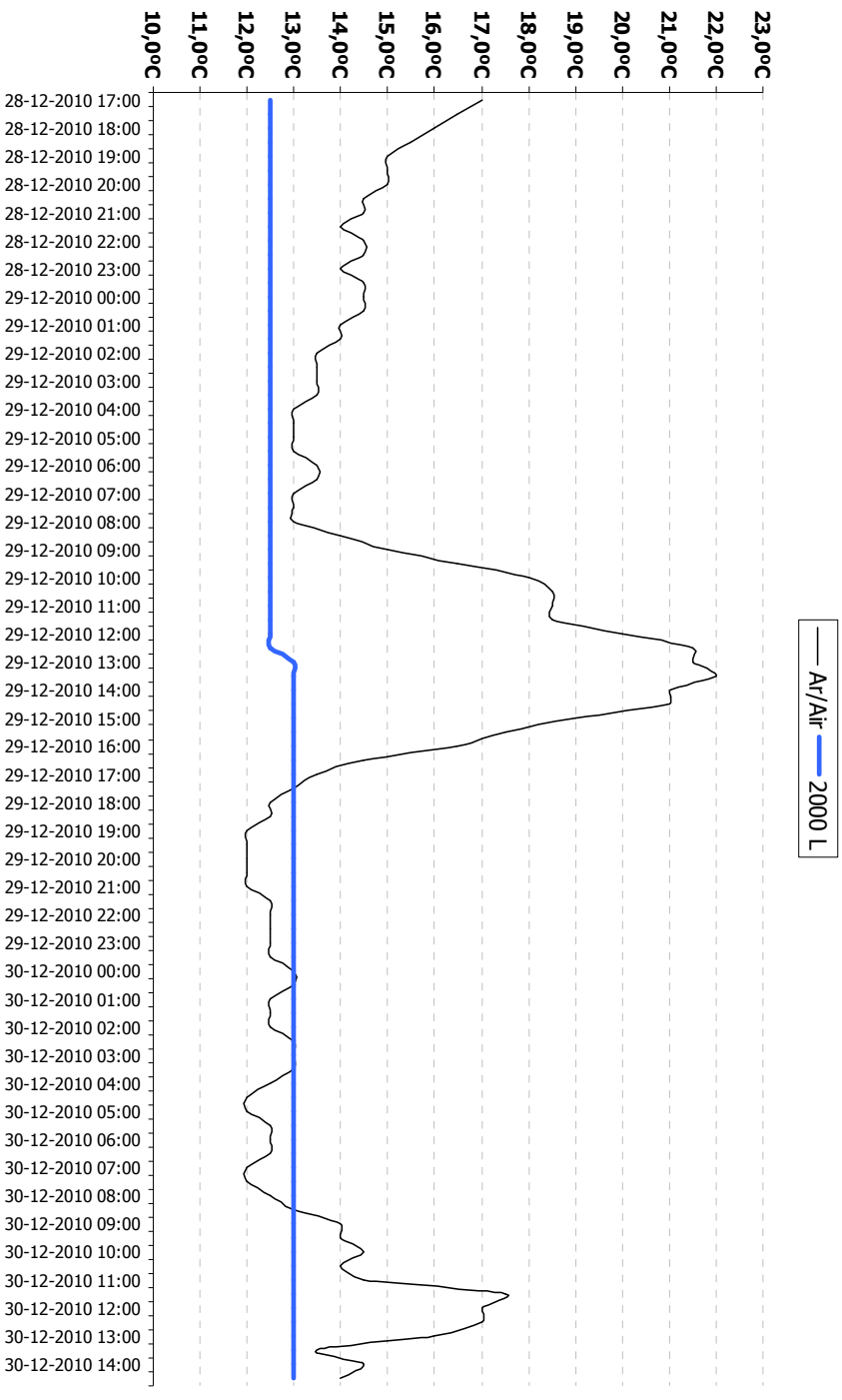
The third one is submerged at the same depth on the 2000 litres smaller pond.

All 3 devices are simultaneously logging the temperatures.



Um dos lagos de jardim no dia 29/12/2010.  
One of the garden fish ponds at 29/12/2010.

Temperaturas registradas no ar e nos lagos  
Air and garden fish pond logged temperatures.



Registo das temperaturas observadas de 30 em 30 minutos ( foram omitidos os restantes resultados a fim de se facilitar a leitura ).

Temperatures logged in every 30 minutes period ( the remaining records were omitted in order to facilitate interpretation ).

	Ar / Air	20000 litres	2000 litres
28-12-2010 17:00	17,0°C	13,5°C	12,5°C
28-12-2010 17:30	16,5°C	13,5°C	12,5°C
28-12-2010 18:00	16,0°C	13,5°C	12,5°C
28-12-2010 18:30	15,5°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 19:00	15,0°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 19:30	15,0°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 20:00	15,0°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 20:30	14,5°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 21:00	14,5°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 21:30	14,0°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 22:00	14,5°C	13,0°C	12,5°C
28-12-2010 22:30	14,5°C	12,5°C	12,5°C
28-12-2010 23:00	14,0°C	12,5°C	12,5°C
28-12-2010 23:30	14,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 00:00	14,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 00:30	14,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 01:00	14,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 01:30	14,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 02:00	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 02:30	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 03:00	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 03:30	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 04:00	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 04:30	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 05:00	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 05:30	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 06:00	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 06:30	13,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 07:00	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 07:30	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 08:00	13,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 08:30	14,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 09:00	15,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 09:30	16,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 10:00	18,0°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 10:30	18,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 11:00	18,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 11:30	18,5°C	12,5°C	12,5°C
29-12-2010 12:00	20,0°C	13,0°C	12,5°C
29-12-2010 12:30	21,5°C	13,0°C	12,5°C
29-12-2010 13:00	21,5°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 13:30	22,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 14:00	21,0°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 14:30	21,0°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 15:00	19,0°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 15:30	17,5°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 16:00	16,5°C	13,5°C	13,0°C

29-12-2010 16:30	14,5°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 17:00	13,5°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 17:30	13,0°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 18:00	12,5°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 18:30	12,5°C	13,5°C	13,0°C
29-12-2010 19:00	12,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 19:30	12,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 20:00	12,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 20:30	12,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 21:00	12,0°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 21:30	12,5°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 22:00	12,5°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 22:30	12,5°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 23:00	12,5°C	13,0°C	13,0°C
29-12-2010 23:30	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 00:00	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 00:30	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 01:00	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 01:30	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 02:00	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 02:30	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 03:00	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 03:30	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 04:00	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 04:30	12,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 05:00	12,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 05:30	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 06:00	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 06:30	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 07:00	12,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 07:30	12,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 08:00	12,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 08:30	13,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 09:00	14,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 09:30	14,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 10:00	14,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 10:30	14,0°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 11:00	14,5°C	12,5°C	13,0°C
30-12-2010 11:30	17,5°C	13,0°C	13,0°C
30-12-2010 12:00	17,0°C	13,0°C	13,0°C
30-12-2010 12:30	17,0°C	13,0°C	13,0°C
30-12-2010 13:00	16,0°C	13,0°C	13,0°C
30-12-2010 13:30	13,5°C	13,5°C	13,0°C
30-12-2010 14:00	14,5°C	13,5°C	13,0°C
30-12-2010 14:30	14,0°C	13,5°C	13,0°C

## Conclusão

O resultado mais surpreendente foi a relativamente baixa amplitude térmica do lago menor ( 2000 litros ), em particular quando comparada com a do maior ( 20000 litros ).

O contrário seria naturalmente mais previsível, em virtude da disparidade de volume de água entre ambos ( 10 vezes ).

A explicação que se revela mais óbvia é pelo facto do lago pequeno estar num canto, entre duas paredes e coberto com um plástico PVC, a fim de se evitar a queda de folhas de um Ligustro ( *Ligustrum lucidum* ) na água, as quais possuem um forte efeito de acidificação. Através dos registos efectuados a cada 10 minutos, não se detectou uma manifesta necessidade de gravações em intervalos inferiores a 30 minutos, porém esta conclusão é ainda reservada e pode vir a ser alvo de futuras investigações.

Os resultados obtidos foram os esperados para esta altura do ano e de acordo com as condições atmosféricas observadas.

Não foi possível detectar divergências assinaláveis entre as temperaturas do ar gravadas no registador e as fornecidas na estação metodológica oficial, sensivelmente 2 quilómetros de distância à mesma altitude.

## Conclusion

The most surprising outcome it was the minor thermal amplitude of the small fish pond ( 2000 litres ), when compared with the larger one ( 20000 litres ).

The opposite was as I would expect to happen, due to the influence of a 10 times water volume disparity between the 2 containers.

Most obvious explanation for this detail is the fact that the small pond is located in a corner, limited by 2 walls and covered with a PVC enfold to avoid the falling of Ligustro tree foliage ( *Ligustrum lucidum* ) in to the pond, which have a strong acidic result in water pH.

By the records logged every 10 seconds, there was no manifest corroboration of a necessity to record temperatures on periods less than 30 minutes apart. However this conclusion it is still reserved for future assessment.

The results were the expected for this time of the year under the meteorological conditions observed.

There was no noteworthy difference between the air temperatures logged by this device and a local certified weather station, positioned around 2 kilometres away at the same sea level.