

MINISTÉRIO DO AMBIENTE
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE DO ALGARVE

AVALIAÇÃO DO GRAU DE INCOMODIDADE SONORA

BAIXA DE LAGOS

RUA 25 DE ABRIL E RUA SILVA LOPES”

LAGOS

“Lagos”
17 de Junho de 1999



DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DO AR, RUÍDO E RESÍDUOS

1 - INTRODUÇÃO

Desde 1988, tem sido constante a apresentação de reclamações contra o ruído provocado pelo funcionamento dos estabelecimentos localizados na Rua 25 de Abril e Rua Silva Lopes, tendo as avaliações efectuadas detectado situações não regulamentares face ao determinado através do artigo 14º do Regulamento Geral sobre o Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho, e revisto pelo Decreto-Lei nº 292/89, de 2 de Setembro, e caracterizadoras de uma situação grave de poluição sonora traduzida por valores extremamente elevados.

De forma a viabilizar um processo de resolução da situação existente, a DRA-Alg promoveu uma reunião com a Câmara Municipal de Lagos, com vista ao estabelecimento de um acordo entre partes que permitisse uma avaliação técnica. Assim, foi apresentado um plano de medições acústicas para a determinação dos níveis sonoros a exercer no interior de cada estabelecimento, de forma a que o ruído provocado pelo seu funcionamento conjunto respeite o determinado pelo artigo 14º do RGR.

Os ensaios foram levados a efeito de acordo com os procedimentos constantes na Norma Portuguesa 1730, “Descrição e medição do ruído ambiente”, tendo a avaliação referente a cada estabelecimento sido efectuada com todos os outros estabelecimentos encerrados e sem difusão de música no seu interior. Como valor do percentil 95 do ruído residual da zona, foi considerado o valor de 20.0 dB(A), obtido em 97/04/22 e 98/09/16.

As medições foram efectuadas em locais escolhidos como sendo os mais expostos a um dado conjunto de fontes, isto é, em locais identificados como os

“Lagos”
17 de Junho de 1999



mais penalizados pelas actividades ruidosas existentes na Travessa e na Rua Cândido dos Reis.

Os ensaios acústicos foram executados pelos técnicos Jorge Lourenço, João Dantas e Luís Tavares. A acompanhar a acção estiveram presentes, para além dos proprietários dos estabelecimentos e dos reclamantes, o Exmº Sr. Dr. Rocha da Câmara Municipal de Lagos.

2 - INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 - Data: 99.05.24/25 - Segunda/Terça-feira

Período: 21h00 - 03h00

2.2 - Recintos receptores

- 1 -compartimento 1** - sobre o bar “Vitaminas” da habitação do Sr. António Ventura, sito na Rua 25 de Abril, 97. (“Bonvivant”, “Vitaminas” e “Stones”)
- 2 -compartimento 2** - sobre o bar “Stones” da habitação do Sr. António Ventura, sito na Rua 25 de Abril, 97. (“Bonvivant”, “Vitaminas”, “Stones” e “Eddies”)
- 3 -compartimento 3** - sobre o bar “Eddies” da habitação do Sr. António Ventura, sito na Rua 25 de Abril, 97. (“Bonvivant” , “Stones” e “Eddies”)
- 4 -Na sala da habitação do Sr. Jesus M. M. Bexiga**, sita na Rua da Vedória, nº 1. (“Bonvivant”, “Vitaminas” e “Bistro/Tunel”)

“Lagos”
17 de Junho de 1999



2.3 - Definições

Pressão Sonora ponderada A, em pascal

Valor eficaz da pressão sonora determinada pelo uso da malha A de ponderação na frequência.

Nível de pressão sonora, em decibel

Nível de pressão sonora dado pela fórmula:

$$L_p = 10 \lg(p/p_0)^2$$

onde p é o valor eficaz da pressão sonora em pascal e a pressão sonora de referência ($20 \mu\text{Pa}$).

Nível de pressão sonora ponderado A, em decibel

Nível de pressão sonora da pressão sonora, ponderada A, dado pela fórmula:

$$L_{pa} = 10 \lg(p_A/p_0)^2$$

Nível percentil

Nível de pressão sonora, ponderado A, obtido por uso da ponderação temporal F, que é excedido em N% do intervalo de tempo considerado.

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, em decibel

Valor de nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído considerado cujo nível varia em função do tempo. É dado pela fórmula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg\left[1/(t_2 - t_1) \int_{t_1}^{t_2} [p_A^2(t)/p_0^2] dt\right],$$

onde $L_{Aeq,T}$ é o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, em decibel, determinado num intervalo de tempo T, com início em t_1 e fim em t_2 , p_0 é a pressão sonora de referência ($20 \mu\text{Pa}$) e $p_A(t)$ é a pressão sonora instantânea, ponderada A, do sinal sonoro.

Nível de exposição sonora, em decibel

Nível de exposição sonora devido a um acontecimento acústico discreto, dado pela fórmula:

$$L_{AE} = 10 \lg 1/t_0 \int_{t_1}^{t_2} [p_A^2(t)/p_0^2] dt,$$

onde $p_A(t)$ é a pressão sonora instantânea, ponderada A, $t_2 - t_1$ é um intervalo de tempo, com início em t_1 e fim em t_2 , com a duração necessária para conter todo o acontecimento acústico, p_0 é a pressão sonora de referência ($20 \mu\text{Pa}$) e t_0 é a duração de referência (1 s).



Intervalo de tempo de medição

Intervalo de tempo ao longo do qual se integra e determina a média quadrática da pressão sonora, ponderada A.

Intervalo de tempo de referência

Intervalo de tempo a que se pode referir o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A. Pode ser especificado em normas internacionais ou nacionais ou por entidades locais para abranger as actividades humanas típicas e as variações dos modos de funcionamento das fontes sonoras.

Intervalo de tempo de longa duração

Intervalo de tempo especificado para o qual os resultados das medições são representativos. O intervalo de tempo de longa duração consiste em séries de intervalos de tempo de referência e é determinado com o fim de descrever o ruído ambiente, sendo, geralmente, fixado pelas entidades responsáveis.

Nível sonoro médio de longa duração

Média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Nível de avaliação

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, durante um intervalo de tempo especificado adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas. O nível de avaliação, $(L_{Ar,T})_i = (L_{Aeq,T})_i + K_{1i} + K_{2i}$, onde $(L_{Aeq,T})_i$ é o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A durante o intervalo de tempo de referência i , K_{1i} é a correcção tonal aplicável ao intervalo de tempo de referência i e K_{2i} é a correcção impulsiva aplicável ao intervalo de tempo de referência i .

NOTA: se as características tonais ou impulsivas estão presentes apenas durante uma parte do intervalo de tempo de referência, os valores de K_1 e K_2 podem ser corrigidos para considerar a sua duração.

Nível da avaliação médio de longa duração

Média durante um intervalo de tempo de longa duração dos níveis de avaliação para séries de intervalos de tempo de referência.

Ruído Ambiente

Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



Ruído Particular

Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.

Ruído Inicial

Ruído ambiente que prevalece numa dada área, antes de qualquer modificação da situação existente.

Ruído Residual

Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

Ruído de Fundo (num local e relativo a uma fonte ou conjunto de fontes sonoras)

Ruído existente na ausência do ruído produzido pela fonte ou conjunto de fontes em causa.

3 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Sonómetro Modular, Brüel & Kjær, mod. 2231, nº de série 1 401 593 (calibrado em 97/06/23 - válido até 98/06/23);

Microfone, Brüel & Kjær, mod. 4155, nº de série 1 370 625;

Módulo de Análise Estatística BZ 7101;

Fonte de Calibração, Brüel & Kjær, mod. 4230, nº de série 1 380 971 (calibrada em 97/06/23 - válida até 98/06/23).

Sonómetro Modular, Brüel & Kjær, mod. 2231, nº de série 1 401 592 (calibrado em 97/06/26 - válido até 98/06/26);

Microfone, Brüel & Kjær, mod. 4155, nº de série 1 370 626;

Módulo de Análise Estatística BZ 7101;

Fonte de Calibração, Brüel & Kjær, mod. 4230, nº de série 686 365 (calibrada em 97/06/26 - válida até 98/06/26).

“Lagos”
17 de Junho de 1999



4 - PROCEDIMENTOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS:

Como referido na introdução, o valor do percentil 95 do ruído residual que serviu de base às limitações dos campos sonoros foi de 20.0 dB(A), obtido em 97/04/22 e 98/09/16.

Tendo por base este valor, e tendo em atenção que o artigo 14º estipula um diferencial de 10 dB(A) para o valor máximo admitido, não poderá o funcionamento conjunto dos estabelecimentos dar origem, no recinto receptor, a um valor do nível sonoro contínuo equivalente superior a cerca de 29.0 dB(A). Faz-se notar que o diferencial estabelecido como base de trabalho para a acção desenvolvida é inferior a 10 dB(A), dado esta avaliação se basear em processos físicos de elevada variabilidade e estatística muito instável e, por isso, que recomenda que se mantenha uma margem de segurança.

A definição das limitações a impôr a cada estabelecimento teve por base as avaliações efectuadas a partir do recinto receptor exposto a um maior número de recintos emissores. Assim, os resultados finais apresentados reportam-se às avaliações efectuadas para os recintos receptores mais expostos.

Para os estabelecimentos “Zanzibar”, “Bistro” e “Sin’s” foi só quantificado o campo sonoro praticado no interior do estabelecimento, dado que, o “Zanzibar” em 97/04/22, foi quantificado o campo sonoro a praticar no seu interior, tendo-se obtido o valor de 73,9 dB(A). No caso dos outros dois estabelecimentos, “Bistro” e “Sin’s”, o reclamante não se encontrava na habitação, apesar de ter sido avisado pela Câmara Municipal de Lagos.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



Em qualquer das situações objecto de análise, não foi verificada a existência de componentes impulsivas, não se aplicando as penalizações, previstas na Norma Portuguesa 1730, de Outubro de 1996.

4.1 - Avaliação dos recintos receptores na situação inicial

Como situação de estudo, reportamo-nos ao conhecimento anteriormente adquirido relativamente ao local, tendo sido estabelecidos os valores de referência apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Valores - base estabelecidos inicialmente para a avaliação acústica a efectuar.

Diferencial a obter em cada recinto receptor a avaliar	7 dB(A)
Ruído Residual da zona, L ₉₅	20.0 dB(A)

Com base nestes pressupostos, foram definidos os campos sonoros a exercer em cada estabelecimento, tendo em consideração as condições de isolamento apresentadas por cada um e a sua localização relativa em relação aos recintos receptores.

Assim os valores utilizados como situação inicial de avaliação da incomodidade resultante para os recintos receptores, proveniente dos estabelecimentos em funcionamento, foram os constantes no quadro 2.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



MINISTÉRIO DO AMBIENTE
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE DO ALGARVE

Quadro 2 - Campos sonoros iniciais a exercer em cada estabelecimento

Estabelecimentos	Campos sonoros dB(A)
R/Chão Bonvivant	82.2
Cave	83.3
Vitaminas	65.2
Stones	73.0
Eddies	78.3
Zanzibar	73.9
Bistro	75.3
Sin's	79.5

4.1.1 - Resultados obtidos no recinto 1

Neste local avaliaram-se as contribuições dos bares Bonvivant, Vitaminas e Stones, a funcionar com os campos sonoros referidos no quadro 2 e com portas e janelas encerradas. Os valores medidos no recinto 1 foram:

	Bonvivant	Vitaminas	Stones
L _{Aeq} recinto receptor	26.3 dB(A)	27.2 dB(A)	25.8 dB(A)

Com base nestes valores, foram obtidos os seguintes resultados:

“Lagos”
17 de Junho de 1999



$$\begin{aligned}L_{Aeq\ RP} &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)}) \\ &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(2.63)} + 10^{(2.72)} + 10^{(2.58)}) \\ &= 31.2 \text{ dB(A)}\end{aligned}$$

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

$$\Delta = 31.2 - 20.0$$

$$\Delta = 11.2 \text{ dB(A)}$$

4.1.2 - Resultados obtidos no recinto 2

Neste local avaliaram-se as contribuições dos bares Bonvivant, Vitaminas, Stones e Eddies, a funcionar com os campos sonoros referidos no quadro 2 e com portas e janelas encerradas. Os valores medidos no recinto 2 foram:

	Bonvivant	Vitaminas	Stones	Eddies
L _{Aeq} recinto receptor	26.3 dB(A)	27.2	25.8	24.9 dB(A)

Com base nestes valores, foram obtidos os seguintes resultados:

$$\begin{aligned}L_{Aeq\ RP} &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)}) \\ &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(2.63)} + 10^{(2.72)} + 10^{(2.58)} + 10^{(2.49)}) \\ &= 32.2 \text{ dB(A)}\end{aligned}$$

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

$$\Delta = 32.2 - 20.0$$

$$\Delta = 12.2 \text{ dB(A)}$$

“Lagos”
17 de Junho de 1999



4.1.3 - Resultados obtidos no recinto 3

Neste local avaliaram-se as contribuições dos bares Stones e Eddies., a funcionar com os campos sonoros referidos no quadro 2 e com portas e janelas encerradas. Os valores medidos no recinto 3 foram:

	Stones	Eddies
L _{Aeq} recinto receptor	25.8 dB(A)	24.9 dB(A)

Com base nestes valores, foram obtidos os seguintes resultados:

$$\begin{aligned}L_{Aeq\ RP} &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)}) \cdot 0.1} + 10^{(L_{Aeq(RP)}) \cdot 0.1}) \\ &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(2.58)} + 10^{(2.49)}) \\ &= 30.5 \text{ dB(A)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta &= L_{Aeq} - L_{A95,T} \\ \Delta &= 28.4 - 20.0 \\ \Delta &= \mathbf{8.4 \text{ dB(A)}}\end{aligned}$$

4.1.4 - Resultados obtidos no recinto 4

Neste local avaliou-se a contribuição do bar Bonvivant, a funcionar com os campos sonoros referidos no quadro 2 e com portas e janelas encerradas. Os valores medidos no recinto 4 foram:

“Lagos”
17 de Junho de 1999



	Bonvivant
L _{Aeq} recinto receptor	24.9 dB(A)

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$
$$\Delta = 24.9 - 20.0$$
$$\Delta = 4.9 \text{ dB(A)}$$

4.2 - Avaliação dos recintos receptores após correcções

Após obtenção dos resultados acima apresentados, verificou-se a inadequação dos valores estabelecidos inicialmente para os campos sonoros a praticar em cada estabelecimento e a necessidade de proceder à sua correcção. Assim, efectuaram-se ajustes aos valores anteriormente estabelecidos para cada recinto receptor, de forma faseada.

A avaliação foi iniciada no recinto 1, e continuada para os recintos 2 e 3, e efectuada de forma a que o funcionamento conjunto dos estabelecimentos referidos gerasse no local de recepção um valor da ordem dos 29.0 dB(A).

Para obtenção deste valor, foi necessário baixar os valores obtidos para os campos sonoros inicialmente estabelecidos para cada um dos recintos emissores. recepcionados no recinto 1, e em 1.0 dB(A) o referente aos estabelecimentos recepcionados no recinto 3. O campo sonoro inicial referente aos estabelecimentos identificados afectarem o recinto 2 revelou-se adequado, não tendo sido necessário proceder a ajustes das condições anteriormente impostas.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



MINISTÉRIO DO AMBIENTE
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE DO ALGARVE

Foi ainda avaliado como recinto receptor o quarto da residência do Sr. Norberto Canha, localizado na zona frontal da habitação, não tendo dado origem a alterações ao anteriormente imposto, já que a situação se encontrava limitada, por a influência mais directa ser a que resulta do funcionamento dos estabelecimentos Twist, Atrium e Fastnet.

Verificou-se ainda não ser necessário proceder a qualquer alteração do campo sonoro dos estabelecimentos Picadilly e Vegas, dado não ter sido identificada qualquer contribuição proveniente destas fontes emissoras nos recintos receptores em análise.

Os resultados obtidos para a contribuição de cada fonte emissora, identificada face aos recintos receptores para condições que garantam o cumprimento do RGR, são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 - Contribuição das fontes nos recintos receptores.

	Recinto 1	Recinto 2	Recinto 3	Recinto 4
LAeq do conjunto das fontes, dB(A)	27.8	29.0	26.0	25.6

Com base nas condições de funcionamento estabelecidas para estes valores, foram avaliadas as contribuições de cada estabelecimento para a incomodidade global gerada, indicadas no quadro 4.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



MINISTÉRIO DO AMBIENTE
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE DO ALGARVE

Quadro 4 - Resultados finais de funcionamento, em dB(A).

	Bonvivant R/chão - Cave	Vitaminas	Stones	Eddies	Zanzibar	Sin's	Bistro
L _{Aeq} Campo sonoro	78.9 - 80.0	61.0	70.2	76.4	73.9	75.3	79.5
L _{Aeq} Rec. Receptor	23.0	23.0	23.0	23.0	25.9	-	-
Delta	3.0	3.0	3.0	3.0	5.9	-	-

4.2.1 - Resultados obtidos no recinto 1.

A partir dos resultados constantes no quadro 4, foi calculada a contribuição conjunta dos recintos emissores para o recinto 1:

$$\begin{aligned}L_{Aeq\ RP} &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)}) \\ &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(2.30)} + 10^{(2.30)} + 10^{(2.30)}) \\ &= 2.78\end{aligned}$$

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

$$\Delta = 27.8 - 20.0$$

$$\Delta = \mathbf{7.8\ dB(A)}$$

4.2.2. -Resultados obtidos no recinto 2.

A partir dos resultados constantes no quadro 4, foi calculada a contribuição conjunta dos recintos emissores para o recinto 2:

$$\begin{aligned}L_{Aeq\ RP} &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)} + 10^{(L_{Aeq(RP)} \cdot 0.1)}) \\ &= 10 \cdot \text{Log} (10^{(2.30)} + 10^{(2.30)} + 10^{(2.30)} + 10^{(2.30)}) \\ &= 29.0\end{aligned}$$

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

“Lagos”
17 de Junho de 1999



$$\Delta = 29.0 - 20.0$$

$$\Delta = \mathbf{9.0 \text{ dB(A)}}$$

4.2.3. -Resultados obtidos no recinto 3.

A partir dos resultados constantes no quadro 4, foi calculada a contribuição conjunta dos recintos emissores para o recinto 3:

$$\begin{aligned} L_{Aeq \text{ RP}} &= 10 * \text{Log} (10^{(L_{Aeq(RP)} * 0.1)} + 10^{(L_{Aeq (RP)} * 0.1)}) \\ &= 10 * \text{Log} (10^{(2.30)} + 10^{(2.30)}) \\ &= 29.3 \end{aligned}$$

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

$$\Delta = 26.0 - 20.0$$

$$\Delta = \mathbf{6.0 \text{ dB(A)}}$$

4.2.4. -Resultados obtidos no recinto 4.

A partir dos resultados constantes no quadro 4, foi calculada a contribuição conjunta dos recintos emissores para o recinto 4:

$$\Delta = L_{Aeq} - L_{A95,T}$$

$$\Delta = 25.6 - 20.0$$

$$\Delta = \mathbf{5.6 \text{ dB(A)}}$$

Os resultados obtidos para os diferenciais em cada recinto permitem concluir que os campos sonoros considerados no quadro 4 correspondem aos valores adequados ao cumprimento do RGR, e a respeitar.

“Lagos”
17 de Junho de 1999



5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após avaliação efectuada no capítulo anterior, verifica-se ser possível a definição de regras de funcionamento que garantam o cumprimento do estipulado no RGR na situação presente.

De acordo com o Regulamento Geral sobre o Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho, com nova redacção dada a alguns artigos pelo Decreto-Lei nº 292/89, de 2 de Setembro, é determinado que a diferença entre o valor do nível sonoro contínuo equivalente do ruído particular, L_{Aeq} , e o valor do nível sonoro do ruído de fundo que é excedido, num período de referência, em 95% da sua duração, L_{A95} , não pode ser superior a 10 dB(A).

Para que o diferencial estipulado no RGR seja cumprido, urge respeitar as condições de funcionamento estabelecidas:

1. Manutenção rigorosa dos campos sonoros identificados no quadro 4, com recomendação de selagem dos limitadores sonoros existentes para os níveis indicados, de forma a facilitar o controlo do operador;
2. Cumprimento estrito do artigo 21º do RGR, com funcionamento dos estabelecimentos de portas e janelas encerradas;
3. Abster-se o responsável do estabelecimento do exercício de música ao vivo requerendo para tal fim, em casos excepcionais, autorização à entidade licenciadora - Câmara Municipal de Albufeira.

Atendendo a que a presente avaliação foi efectuada para as condições existentes, não será necessária a realização de quaisquer alterações estruturais ao actualmente implantado em qualquer dos estabelecimentos,

“Lagos”
17 de Junho de 1999



MINISTÉRIO DO AMBIENTE
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE DO ALGARVE

desde que sejam escrupulosamente mantidas as condições de funcionamento estipuladas no presente relatório.

Os técnicos

Jorge Lourenço

João Dantas Guimarães

Luís Tavares

“Lagos”
17 de Junho de 1999



DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DO AR, RUÍDO E RESÍDUOS