

# COMPONENTE PAISAGEM

## - EXTRATO -

### PORTO

Rua Manuel Vieira da Cruz 25,  
1.ºDrt Trás, 4445-271 Ermesinde

☎ +351 220 932 590

✉ info@envisolutions.eu

### LISBOA

Avenida da República n.º 6 7.º Esq.  
1050-191 Lisboa - Portugal

☎ +351 213 121 075

✉ info@envisolutions.eu



## ÍNDICE

<b>1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO.....</b>	<b>3</b>
1.1 PAISAGEM.....	3
1.1.1 Introdução.....	3
1.1.2 Subunidades de paisagem .....	5
1.1.3 Qualidade visual .....	10
1.1.4 Capacidade de Absorção Visual da Paisagem.....	19
1.1.5 Sensibilidade visual da paisagem.....	23
1.1.6 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto.....	24
<b>2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS .....</b>	<b>26</b>
2.1 PAISAGEM.....	26
2.1.1 Análise de visibilidade .....	26
2.1.2 Magnitude do impacte visual.....	27
2.1.3 Significância do Impacte Visual .....	33
2.1.4 Identificação de Impactes associados às fases do projeto.....	36
2.1.5 Impactes cumulativos .....	41
2.1.6 Impactes residuais .....	42
2.1.7 Medidas de mitigação .....	42
2.1.8 Plano de monitorização .....	46
<b>3 CONCLUSÃO / RESUMO NÃO TÉCNICO .....</b>	<b>46</b>
<b>4 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>47</b>
<b>5 ANEXO I - APLICAÇÃO DO PROCESSO ANALÍTICO HIERÁRQUICO .....</b>	<b>49</b>
5.1.1 Matriz de Impactes.....	57

## 1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

### 1.1 PAISAGEM

#### 1.1.1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos adotados na análise de paisagem no âmbito do “EIA da Pedreira Britachaves” conjugam abordagens metodológicas complementares que visam a constituição de uma base de caracterização da situação de referência com o objetivo de identificar os impactos sobre a paisagem esperados com a implementação do projeto e possibilitar a definição de um quadro de medidas de minimização ajustado. Com este objetivo constituiu-se um modelo de avaliação que tem por base a definição da área de influência visual (AIV) do projeto, a delimitação de subunidades de paisagem (SUP) e a sua caracterização com recursos a fatores que permitam a identificação da sua qualidade visual (QV), possibilitando o seu cruzamento com a capacidade de absorção visual (CAV) visando a aferição da sensibilidade visual (SV) desta paisagem.

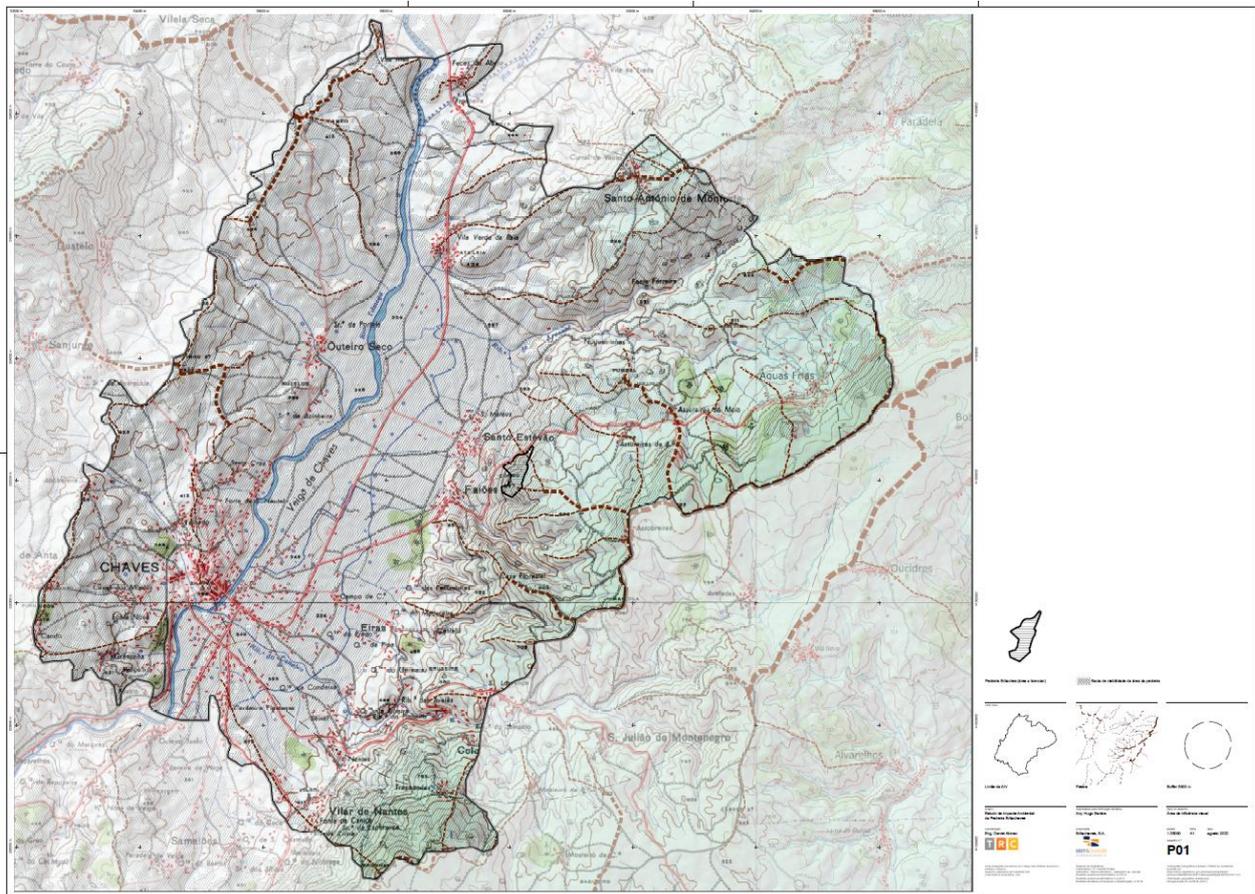


Figura 1 - Anexo cartográfico P01: Área de influência visual (AIV).

Para a definição da bacia de visibilidade foram adotados valores associados à perturbação visual decorrente da atividade da pedreira considerando-se que a exploração acarretará a diminuição da cota do modelo digital do

terreno (MDT)<sup>1</sup> utilizado em quase toda a sua extensão. Optou-se, assim, pela delimitação de uma bacia visual que vise o cenário de máximo impacte visual e que corresponda não só às volumetrias como à perturbação associada à visualização da dispersão de poeiras e movimento de viaturas. Com este objetivo foi implementada uma grelha de pontos com um espaçamento de 10 m sobre o limite da área a licenciar para a Pedreira Britachaves onde ocorrerão as perturbações e calculada a sua bacia de visibilidade. Para o cálculo da bacia de visibilidade adotou-se o valor de 5 m de altura para os pontos considerados, valor que se considera abranger a dispersão das poeiras. Esclarece-se que se procedeu à mesma análise para 4 m e 6 m, registando-se apenas pequenas diferenças nas zonas do limite da bacia de visibilidade, pelo que se optou pela utilização do valor médio da bacia de visibilidade para a demarcação da AIV de forma a obter-se uma área contínua associada à visibilidade potencial do projeto sobre o MDT. O anexo cartográfico P01, representado pela Figura 1, apresenta a delimitação da AIV sobre a cartografia militar (carta corográfica) à escala 1:25000. Os desfazamentos identificados entre a delimitação das linhas de cumeada apresentadas no anexo cartográfico P01 referem-se a áreas de cumeada mais aplanadas onde é permitida a observação da intrusão visual para além da delimitação do festo.

As bacias de visibilidade para o cálculo da AIV são geradas em ambiente SIG sobre o MDT utilizado para a análise de paisagem, no presente estudo em Manifold System 9, de acordo com os seguintes critérios:

Tipo de análise:	<i>Visible area from any</i> : áreas visíveis a partir de qualquer ponto de observação considerado
Valor Z (relativo):	Grelha de pontos: 25 x 25 m
Curvatura do datum:	sim
Refração:	0,13
Ângulo vertical mínimo:	-90°
Ângulo vertical máximo:	90°
Raio:	0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT)
Unidade:	metros

**Tabela 1. Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade.**

No ambiente SIG utilizado é adotada a altura do elemento enquanto valor z relativo sobre o MDT<sup>2</sup>, ao invés da altitude do elemento (que seria o valor z absoluto). Adicionalmente, indica-se que o resultado da bacia de visibilidade é calculado sem restrições verticais e horizontais, visando a obtenção de uma bacia de visibilidade o mais aproximada possível à observação do território, abrangendo 360° sobre o ponto considerado.

Com cerca de 10084 ha, a AIV circunscreve-se em torno de uma secção da bacia de drenagem do rio Tâmega, englobando a quase totalidade da Veiga de Chaves, correspondente a uma zona de vale cuja morfologia e usos a destacam marcadamente das vertentes circundantes, e os territórios de cotas mais elevadas delimitados pelos festos de maior ordem que a circunscrevem a este e a oeste. A AIV é delimitada, a norte, em torno da zona de fronteira com o território espanhol e, a sul, nas imediações de Chaves na confluência de festos de menor ordem que confinam a Veiga de Chaves. A AIV corresponde, assim, a um território de significativa variação altimétrica de cerca de 580 m, desde as cotas mais baixas associadas ao vale, que rondam os 340 m, até às zonas mais elevadas, a sudeste, que atingem cotas na ordem dos 920 m. Os declives acompanham a variação altimétrica com as maiores inclinações, superiores a 50 %, a localizarem-se na vertente que efetua a transição desde a proximidade do vértice geodésico da Mariola até à zona da Veiga de Chaves na envolvente de Faiões. Também no limite sudeste da AIV as inclinações assumem valores bastante significativos associados à vertente que

<sup>1</sup> ALOS World 3D DEM desenvolvido pela Japanese Space Agency - JAXA com os dados preparados para Portugal continental disponibilizados em: <https://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/dems/>

<sup>2</sup> SRTM-DEM obtido pela Missão de Topografia de Radar de Vaivém por Interferometria SAR, numa resolução aproximada de 30 m, com os dados preparados para Portugal continental disponibilizados em: <https://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/dems/>

efetua a transição entre o vértice geodésico do Brunheiro e a envolvente de Vilar de Nantes. Dado o enquadramento morfológico, não se verifica uma exposição de encostas predominante na AIV, havendo, por outro lado, uma variação nas exposições ao longo da sinuosidade de relevo que marca esta paisagem, conduzido em torno dos vales que a definem. Verifica-se, por conseguinte, um predomínio de zonas aplanadas, de declive inferior a 1 %, no eixo central da AIV associado à Veiga de Chaves, assistindo-se a uma natural predominância das orientações a oeste nas vertentes localizadas ao longo do quadrante este da AIV por oposição à significativa influência das orientações a sul das vertentes localizadas no quadrante oeste.

A Pedreira da Britachaves localiza-se na envolvente a este de Faiões, partilhando de muitas das condições fisiográficas associadas a esta vertente, designadamente a predominância das exposições a oeste, uma transição altimétrica significativa, entre os cerca de 210 m das zonas de topo da vertente e os cerca de 70 m do limite oeste, correspondendo assim a uma parcela de território de grandes inclinações que atingem valores superiores a 50 %.

Dadas as ocorrências morfológicas no horizonte visual do observador desta paisagem, é natural que estas atuem como condicionantes à leitura desta paisagem, pelo que a visualização do projeto é limitada na área este da AIV pela altitude e morfologia das encostas de maiores cotas. Num primeiro nível esta limitação decorre da proximidade a este da cumeada (genericamente definida entre os vértices geodésicos de Brunheiro, Mariola, Pobal e Meda) que confina a visibilidade na zona de influência visual direta da área a licenciar para a pedreira. Num segundo nível de maior distância à área do projeto, mas ainda considerado dentro dos limites de acuidade visual, surge o sistema de cumeadas localizado no limite oeste da AIV, que corresponde a uma morfologia menos acentuada e que genericamente se define entre os vértices geodésicos de Pinheiros, Serrinho, Maia, Campo e Santa Marta. Nos topos norte e sul da AIV, apesar da área da área a licenciar para o projeto ser visível além dos limites descritos para a AIV, considera-se que a profundidade visual de observação, superior a 5 km, já não permite uma clara individualização da fonte de intrusão no horizonte visual do observador.

### 1.1.2 SUBUNIDADES DE PAISAGEM

A delimitação de subunidades de paisagem (SUP) tem na sua base a identificação de agregações territoriais de características homogéneas relacionadas com fatores morfológicos e antrópicos, como o relevo e a ocupação humana, possibilitando um meio para o diagnóstico e análise da paisagem da AIV. O trabalho de campo, tal como a pesquisa efetuada associada à análise dos diversos conteúdos cartográficos disponíveis, permitiu a diferenciação de quatro grupos de subunidades de paisagem a seguir descritos e apresentadas no anexo cartográfico P02, designadamente os que correspondem às zonas de vale centrais, as que se associam a área de maior urbanidade as zonas de encosta que, em grande parte, circunscrevem os grupos anteriores.

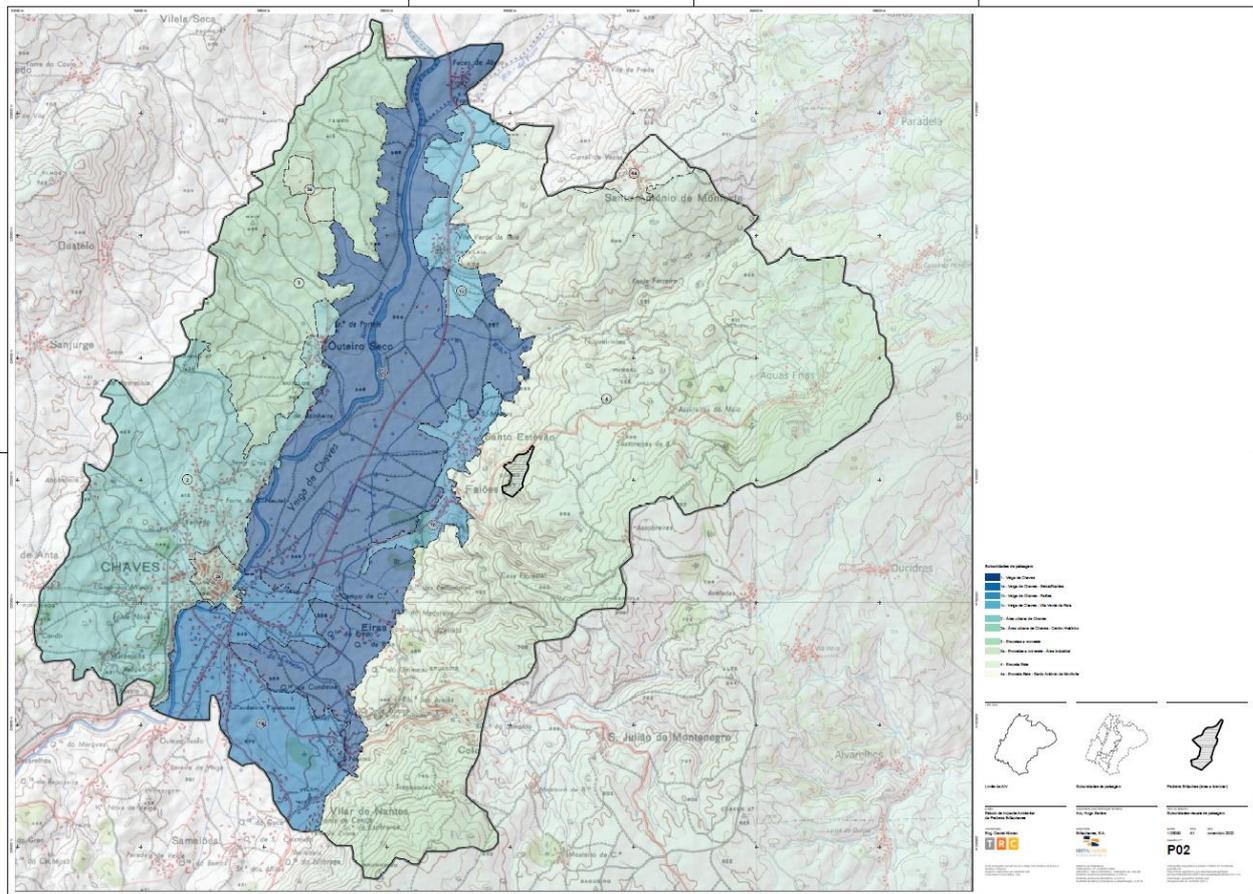


Figura 2 – Anexo cartográfico P02: Subunidades de paisagem.

### 1. Veiga de Chaves

Subunidade de paisagem, com cerca de 3070 ha, localizada no eixo central da AIV, marcada pelo vale do rio Tâmega, em particular pela sua margem esquerda que se espalha até às encostas localizadas a este. Possui uma amplitude hipsométrica mais acentuada na proximidade de Seixal/Nantes, que varia entre as cotas 339 m e 515 m. Apesar das maiores inclinações identificadas, a este e a oeste, nas zonas de fronteira com as vertentes envolventes, os declives mais representativos desta subunidade de paisagem situam-se abaixo dos 6 %, não se identificando, em particular no eixo central, uma exposição dominante dado o carácter maioritariamente aplanado do território. Possui uma matriz predominantemente agrícola, com significativa preponderância do regadio, intercetada no sentido norte/sul pelo rio Tâmega cuja margem direita assume menor expressão, aproximando-se das encostas a oeste, como sucede na proximidade de Chaves. A maior capacidade de apropriação visual é obtida, em particular, a partir das panorâmicas das vertentes que envolvem esta SUP, sendo, por vezes, estas perspetivas intercetadas por maciços arbóreos isolados ou associados às galerias rícolas do rio Tâmega e da ribeira de Arcossó. Individualizam-se três subunidades de menor ordem no interior desta SUP justificadas pelo contraste existente entre a matriz agrícola e a maior densidade dos artificialismos associados aos aglomerados urbanos que as demarca significativamente do contexto de menor obstrução visual associado às zonas do vale agrícola, designadamente: 1a. Seixal/Nantes, a sul; 1b. Faiões, a este; e 1c. Vila Verde da Raia, a nordeste.



Figura 3 - Perpetiva sobre o vale agrícola obtida a partir da envolvente de Seixal



Figura 4 - Contraste entre a zona de vale e a área mais densamente edificada na envolvente de Faiões



Figura 5 - Área agrícola e galeria rípica do rio Tâmega em segundo plano a partir da estrada das Antas.



Figura 6 - Contraste entre a planura da Veiga de Chaves e das vertentes que a este a confinam.

## 2. Área urbana de Chaves

Situada no quadrante sudoeste da AIV, esta SUP possui cerca de 1353 ha e corresponde à área urbana de Chaves que se destaca da envolvente pelas suas maiores densidade construtiva e urbanidade. Trata-se de uma zona densamente edificada, coincidente com o maior centro populacional da AIV, a que se associa uma significativa dispersão de infraestruturas, nomeadamente as redes viária e elétrica. Apresentando uma variação altimétrica entre os 486 m, no limite oeste, e os 345 m, na proximidade do rio Tâmega, verifica-se um ligeiro ascendente das exposições para o quadrante sul num contexto territorial maioritariamente aplanado, onde as maiores inclinações se associam a transições entre zonas de maior cota como sucede no seu quadrante sul, em particular nas vertentes que efetuam a fronteira este entre a área urbana e a margem do rio Tâmega. A partir de alguns pontos no seio do tecido edificado, maioritariamente contínuo, é possível a obtenção de grandes perspetivas em direção a este e norte, em particular sobre a Veiga de Chave. Pela sua particularidade, designadamente o seu valor patrimonial e contexto morfológico, delimitou-se uma subunidade de menor ordem – 2a. Centro histórico – correspondente ao centro histórico de Chaves, de significativa qualidade visual, e de onde, a partir de alguns pontos e equipamentos culturais, é permitida a obtenção de significativas panorâmicas sobre a Veiga de Chaves.



Figura 7 - Perspetiva sobre a Veiga de Chave a partir do tecido urbano de Chaves.



Figura 8 - Perspetiva sobre a Veiga de Chaves e as encostas a este a partir da margem direita do rio Tâmega.

### 3. Encostas a noroeste

Esta subunidade de paisagem corresponde às zonas de maior altitude situadas no quadrante noroeste da AIV e abrange uma área de cerca 1074 ha, e possui uma variação altimétrica entre os 458 m e os 354 m ao longo de encostas de média inclinação, maioritariamente abaixo dos 12 %. As áreas mais elevadas desta SUP assumem um forte ascendente na observação efetuada a partir das zonas localizadas a nordeste e este, no extremo oposto da AIV. As suas vivência e observação correspondem a um contexto de pouca atratividade visual intrínseca, representando um contraste significativo para com as unidades localizadas a menores cotas, em especial no que respeita ao uso do solo, aqui predominando os matos e os povoamentos de pinheiro. Individualiza-se uma subunidade de paisagem de menor ordem – 3a. Área industrial – coincidente com o Parque Empresarial de Chaves cujo artificialismo contrasta acentuadamente com a maior monotonia visual dos usos envolventes.



Figura 9 - Perspetiva sobre as encostas que confinam o nordeste da AIV.



Figura 10 - Perspetiva do Parque Empresarial de Chaves.

#### 4. Encosta este

Esta subunidade corresponde às zonas de maior altitude situadas ao longo do extremo este da AIV e abrange uma área de cerca de 4586 ha, onde se atingem cotas superiores a 920 m, em particular no quadrante sul, com grande percentagem do território a situar-se acima dos 600 m de altitude. As vertentes possuem inclinações muito acentuadas, apresentando declives superiores a 18 % na maior parte da subunidade, designadamente nas zonas de vales mais encaixados que drenam para a Veiga de Chaves. As áreas mais elevadas desta SUP assumem um forte ascendente na observação sobre a Veiga de Chaves e sobre as encostas localizadas a noroeste, no extremo oposto da AIV. As suas vivência e observação correspondem a um contexto aproximado a localizações serranas, representando um contraste significativo para com as unidades localizadas a menores cotas, em especial no que respeita ao uso do solo, aqui predominando os matos e os povoamentos florestais que, não raras vezes, atuam como condicionador da atenção visual. É nesta SUP que, a oeste de Santo Estevão num contexto de média encosta, se localiza a área da pedreira da Britachaves. Individualiza-se uma subunidade de menor ordem no interior desta SUP – 4a. Santo António de Monforte – associada ao aglomerado urbano de Santo António de Monforte cuja tipologia efetua um contraste acentuado com os usos florestais predominantes na restante SUP.



Figura 11 - Perspetiva sobre a Veiga de Chaves a partir do quadrante sul da SUP Encosta este.



Figura 12 - Perspetiva sobre a Veiga de Chaves a partir da envolvente e Santo António de Monforte.

##### 1.1.3 QUALIDADE VISUAL

Considerada a especificidade da AIV, com o objetivo de caracterizar a sua qualidade visual (QV) foram identificadas características-chave relacionadas com a morfologia a partir da sua capacidade de valoração

quanto à observação, como sucede com o declive ou a exposição de encostas, e fatores de natureza antrópica, com o objetivo de ponderar a valoração da qualidade visual das SUP em função das características do território que contribuem decisivamente para a sua identidade. A QV da AIV é, assim, estabelecida de acordo com a ponderação de fatores, para o qual foram definidas cinco classes (muito baixa (1), baixa (2), moderada (3), elevada (4) e muito elevada (5)), formalizada através de um índice de valoração em função do seu valor para a matriz paisagística de referência<sup>3</sup>. A QV é assim estabelecida de acordo com um índice (IQV) que incorpora os fatores de caracterização a seguir descritos: valoração da integridade estrutural e dos usos do solo em cada SUP; relevo existente, incluindo-se a avaliação do declive e da exposição de encostas; capacidade de apropriação visual do território em função dos seus pontos notáveis de observação; e presença de intrusões visuais significativas associadas a infraestruturas de grande artificialismo na paisagem, como sucede com a rede de alta tensão que cruza a AIV e as zonas de extração de inertes que nela se identificaram. A metodologia de ponderação para o cálculo do índice de qualidade visual associado aos fatores de caracterização mencionados é apresentada no Anexo I.

### 1. Integridade estrutural

A integridade estrutural das subunidades de paisagem representada no anexo cartográfico P03a corresponde a uma medida sensorial que pondera a aproximação das suas características à matriz de referência paisagística. A sua valoração é efetuada a partir da vivência e experiência no terreno, refletindo a maior valoração a uma maior homogeneidade estrutural da SUP por oposição à menor valoração associada a unidades menos distintas e de maior heterogeneidade de vivências.

### 2. Ocupação do solo

A ocupação do solo<sup>4</sup> enquanto consolidação da expressão visual de uma determinada paisagem, é considerada como um aspeto central e determinante na aferição das agregações de carácter visual presentes no território, assumindo a sua ponderação um ascendente elevado no momento da aferição da QV. A avaliação da sua QV na AIV é fundamentada sobre o conhecimento empírico do território sendo, por isso, dotada de um carácter de maior subjetividade onde são considerados aspetos de natureza estética associados à ocupação do solo (aspetos naturais como a vegetação, o relevo ou presença de água, etc.), ao seu enquadramento de acordo com o horizonte visual ou fundo cénico, como sucede com a envolvente imediata, ou com as sensações decorrentes da vivência no território pelos visitantes ou residentes. A classificação da QV é efetuada em função do nível 4 (N4) da legenda da COS2018, o nível de maior detalhe, tendo por base o princípio de que ocupações do solo mais próximas da matriz de referência paisagística são privilegiadas por oposição a usos artificiais associados a desordem visual ou a impactes visuais significativos sobre o território, que são classificados com menor valor.

---

<sup>3</sup> A matriz paisagística de referência corresponde ao potencial de evolução natural de uma determinada paisagem, onde se perspetiva a maior coerência entre usos (humanos e ecológicos), vivências e imagem da paisagem vivida/observada. A adoção do termo matriz de referência relaciona-se assim com a multiplicidade de fatores associados a esta avaliação multissensorial subjetiva realizada *in situ*, como o potencial ecológico, o relevo, ou o grau de artificialização humana através da presença de ruído ou de degradações visuais, em função do que o autor do estudo considera ser o ótimo de evolução de uma paisagem, neste caso das SUP identificadas na área de influência visual (AIV).

<sup>4</sup> Para a identificação da ocupação do solo na AIV utilizou-se a seguinte base cartográfica: Cobertura regular de ortofotos de 25 cm do território de Portugal Continental, de maio de 2018, cedida pela DGT; a Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 elaborada pela DGT, com correção sobre o ortofoto de informação não representada na sua totalidade, como as estradas. A nomenclatura adotada para as diferentes unidades baseia-se na legenda da COS 2018 que no seu nível de maior abrangência (N1) permite identificar 7 grandes classes que agregam 83 subclasses (N4). No âmbito da presente análise, considerou-se o grau de generalização da COS 2018 adequado à escala do estudo, uma vez que a informação geográfica é delimitada com base numa unidade mínima cartográfica com área igual superior a 1 ha, em que as manchas inferiores a este valor são generalizadas.

As diferentes ocupações do solo são representadas no anexo cartográfico P03b, apresentando-se no anexo cartográfico P03c a QV das ocupações identificadas.

### 3. Capacidade de apropriação visual

A capacidade de apropriação visual de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si, valorizando-se a existência de amplas panorâmicas no horizonte visual de cada ponto do território. A capacidade de apropriação visual é influenciada pela altitude relativa da área e pelo contraste de altitudes presentes em seu redor e a sua determinação efetua-se através de emissões visuais a partir de três tipologias de pontos: a primeira, correspondente a uma grelha de pontos sobre a AIV com um intervalo de 100 m x 100 m; a segunda, referente à representatividade de frequência da rede viária, adotando-se uma métrica de: 50 x 50 m para as estradas nacionais e regionais; de 100 x 100 m para as autoestradas, itinerários principais, estradas e caminhos municipais; e 150 m x 150 m para as ruas e restantes caminhos e trilhos existentes na AIV; a terceira, correspondente aos pontos notáveis de observação do território, selecionados em função da sua importância no contexto observado, podendo estes corresponder a vias de comunicação, cruzamentos rodoviários, miradouros ou outros pontos notáveis de uma dada paisagem ou de observação sobre a mesma. Os pontos associados às amplas panorâmicas são assim considerados por representarem o cruzamento do maior número de bacias visuais sobre o MDT. Na presente análise procedeu-se assim à análise de visibilidade, com uma altura de 1,8 m (associada ao observador comum), das três tipologias de pontos mencionadas (e representadas no anexo cartográfico P03d): a grelha de 9633 pontos com espaçamento de 100 m x 100 m que possibilita a representação da visibilidade intrínseca da AIV enquanto variável fisiográfica permitindo a identificação de zonas potenciais de elevada apropriação visual, independentemente da possibilidade atual de observação humana; a segunda, referente ao cálculo da bacia de visibilidade de 5780 pontos associados à rede viária, representativos da passagem sobre o território; e a terceira correspondente à inclusão de 210 pontos notáveis de observação representativos da presença humana sobre o território. O resultado do primeiro cálculo permite uma aferição não subjetiva da intervisibilidade do território aferida sobre o MDT, correspondendo o resultado do segundo e terceiro cálculos à intervisibilidade em função da passagem sobre o território e da permanência sobre o mesmo.

A soma ponderada de acordo com o método da AHP (Anexo I) dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global mais abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual como a potencial deste território, sendo o cálculo efetuado através de álgebra de mapas em formato *raster*. O resultado em formato matricial permite identificar as áreas que apresentam um maior número de sobreposição de visibilidades. Na análise desenvolvida considerou-se que o melhor agrupamento de intervalo do número de sobreposições de visibilidade corresponde ao método *Natural Breaks* que permite otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. A profundidade visual não é integrada no modelo de análise implementado, uma vez que a sobreposição de *buffers* decorrentes de cada ponto interfere no resultado final (o *buffer* de um ponto visualizado a grande distância sobrepõe-se ao *buffer* de um ponto de um ponto visualizado a curta distância), pelo que apenas se considerou nesta avaliação a distribuição das três tipologias de pontos referidas. O anexo cartográfico P03d representa a capacidade de apropriação visual da AIV de acordo com as classes de QV da apropriação visual definidas a partir da visibilidade dos pontos de observação.

### 4. Declive e exposição de encostas

O declive representado pelo anexo cartográfico P03e é interpretado como medida da variedade morfológica associada à diversidade paisagística do território, considerando-se que uma paisagem de relevo mais movimentado e pronunciado possui um valor superior a uma paisagem de maior homogeneidade de relevo e formas, dado possuir um maior número de referências focais que concentram a atenção do observador. A qualidade visual do declive é representada no anexo cartográfico P03f.

A exposição de encostas, representada pelo anexo cartográfico P03g assume uma influência muito significativa na observação de uma paisagem, uma vez que quanto maior a exposição de um território à luminosidade solar, considerando as suas intensidade e duração, maior valor a QV assumirá, dado representar um acréscimo de zonas iluminadas para o observador. A qualidade visual da exposição de encostas é representada no anexo cartográfico P03h.

## 5. Proximidade ao rio Tâmega

Na AIV a relação com as zonas próximas ao plano de água do rio Tâmega assume-se como um fator determinante na apreciação da qualidade visual das SUP identificadas. Tratando-se de um elemento estruturante da paisagem, considera-se que as suas qualidades de fundo cénico, de foco de atração visual ou de atenuação de impactes pelas características que se associam à vivência da sua proximidade (atividades, sons, movimento, cheiros) dependem da distância ao plano de água. A avaliação da qualidade visual em função da distância ao rio Tâmega possibilita, assim, uma tradução física da relação de proximidade não só visual como vivencial e sensorial com o rio Tâmega e é representada pelo anexo cartográfico P03i, sendo efetuada de acordo com a escala da profundidade visual mencionada para a capacidade de apropriação visual,

## 6. Intrusões visuais

Na AIV identificam-se infraestruturas a cuja presença se associa desordem no horizonte visual de observação da paisagem. Estas estruturas representam disrupções significativas na vivência e observação da paisagem da AIV que são tanto maiores quanto a proximidade de observação à fonte de intrusão visual. A rede de alta tensão, em particular, constitui um obstáculo cuja presença se mantém muito para além da zona de implantação dos seus apoios, sendo visível em parte considerável das subunidades de paisagem descritas para a AIV, causando uma perturbação constante no fundo cénico, o mesmo sucedendo com o corte que as zonas de extração de inertes efetuam com a matriz paisagística de referência, ainda que estas assumam uma maior influência na observação a partir das SUP localizadas nos quadrantes norte e central da AIV.

O índice de visibilidade destas intrusões visuais é obtido a partir do cruzamento dos intervalos da sobreposição de visibilidades agrupados de acordo com o método das quebras naturais nas cinco classes de valoração estabelecidas, com o fator de ponderação aferido pelo processo analítico hierárquico abordado, associado aos intervalos referidos para a profundidade visual (cuja metodologia é descrita no Anexo I). A valoração da visibilidade associada às intrusões visuais identificadas é apresentada no referido anexo. Os anexos cartográfico P03j, P03k e P03l apresentam, respetivamente, a qualidade visual da AIV em função das visibilidades associadas à A24/IP5, à rede elétrica de alta tensão e às áreas de extração de inertes (identificadas de acordo com a carta de ocupação do solo).



Figura 13 – Rasgo na leitura de continuidade da paisagem representado pelo traçado da autoestrada A24/IP5.



Figura 14 – Impacte visual de áreas de extração existentes a partir da envolvente de Santo Estevão.



Figura 15 – Perturbação no horizonte visual de observação associada à presença dos apoios e linhas de AT na envolvente da Madalena.

### Índice de qualidade visual

A carga subjetiva associada a alguns dos fatores utilizados para a caracterização da QV das SUP conduziu à implementação de um modelo de análise multicritério de forma a poder explicitar os julgamentos efetuados quanto à ponderação de cada fator na aferição do índice de QV (IQV). O processo analítico hierárquico (PAH) (ou *Analytic Hierarchy Process* - AHP) considera-se adequado ao âmbito da presente análise e integra a categoria dos métodos de cartografia que, de acordo com Zêzere (2005), corresponde ao subtipo de indexação - método heurístico - e consiste numa atribuição subjetiva de pontuações a um conjunto de fatores passíveis de

representação cartográfica. A este respeito, Ramos (2012) refere que o cálculo de índices tem por objetivo a simplificação, quantificação e expressão de fenómenos complexos a partir da agregação de dados e informações quantitativas de cada um deles, obtendo-se como resultado um conjunto de parâmetros associados por meio de uma relação preestabelecida originando um novo e único valor. O PAH, introduzido por Saaty (1980), corresponde a um bem difundido método semiquantitativo, que envolve uma matriz de comparação de pares referente à contribuição dos diferentes fatores que nesta análise serão considerados para o cálculo da QV. O PAH é utilizado para determinar o peso e a importância relativa de cada critério, uma vez que o cálculo do peso dos vários fatores em análise se considera fundamental na aferição cartográfica da qualidade visual. Ainda de acordo com Ramos (2012, citando outras fontes), este método de análise multicritério pode ser usado na quantificação de características qualitativas, permitindo a sua ponderação, tendo sido utilizado com sucesso noutras áreas como, por exemplo, na aplicação ao estudo da afetação potencial de ocupações do solo, na avaliação da suscetibilidade à erosão hídrica ou à erosão de vertentes. O cálculo do PAH aplicado aos fatores de caracterização da qualidade visual da paisagem, assim como à profundidade visual é apresentado no Anexo I - Processo analítico hierárquico.

A informação foi submetida a um conjunto de operações de álgebra de mapas e implementou-se o cálculo do através do método da soma ponderada em que  $I_{QV}$  corresponde ao valor final de cada célula do cálculo matricial e **P** representa a ponderação atribuída aos diversos graus de QV associados aos fatores identificados, que deverá ser multiplicado pelo autovetor normalizado (**Wi**), de acordo com a expressão a seguir indicada. A aferição do através da ponderação (P) dos fatores de caracterização em função da sua QV é apresentada na “Tabela 1 Valoração dos fatores de caracterização da QV”.

$$I_{QV} = \text{Integridade das SUP} (P \times 0,247) + \text{Uso do solo} (P \times 0,247) + \text{Apropriação visual} (P \times 0,125) + \text{Declive} (P \times 0,120) + \text{Exposição de vertentes} (P \times 0,120) + \text{Proximidade ao rio Tâmega} (P \times 0,077) + \text{Visibilidade da rede viária} (P \times 0,027) + \text{Visibilidade da área de extração de inertes} (P \times 0,019) + \text{Visibilidade da rede elétrica de Alta Tensão} (P \times 0,018)$$

Fator de caracterização	Classe de valoração	P
Integridade estrutural	1. Veiga de Chaves; 2a. Área urbana de Chaves - Centro Histórico	5
	3. Encostas a noroeste; 4. Encosta Este	4
	1a. Veiga de Chaves - Seixal/Nantes; 1b. Veiga de Chaves - Faiões; 1c. Veiga de Chaves - Vila Verde da Raia; 2. Área urbana de Chaves; 4a. Encosta Este - Santo António de Monforte	3
	3a. Encostas a noroeste - Área industrial	2
Ocupação do solo	Albufeiras de barragens; Centro histórico de Chaves; Galerias ripícolas	5
	Florestas de castanheiro; Florestas de outras folhosas; Florestas de outras resinosas; Florestas de outros carvalhos; Florestas de pinheiro bravo; Vinhas	4
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais; Cemitérios; Culturas temporárias de sequeiro e regadio; Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival; Equipamentos culturais; Matos; Mosaicos culturais e parcelares complexos; Olivais; Outros equipamentos e instalações turísticas; Parques e jardins; Pomares	3
	Agricultura protegida e viveiros; Comércio; Infraestruturas de produção de energia renovável; Instalações desportivas; Pastagens melhoradas; Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal; Tecido edificado contínuo predominantemente vertical; Tecido edificado descontínuo; Tecido edificado descontínuo esparsos; Áreas de estacionamento e logradouros	2
	Aeródromos; Espaços vazios sem construção; Florestas de espécies invasoras; Florestas de eucalipto; Indústria; Lixeiros e Sucatas; Pedreiras; Rede viária e espaços associados; Áreas em construção	1
Apropriação visual Intervisibilidade	> 1000	5
	655 a 1000	4
	382 a 655	3
	140 a 382	2
	0 a 140	1
Declive	> 25	5

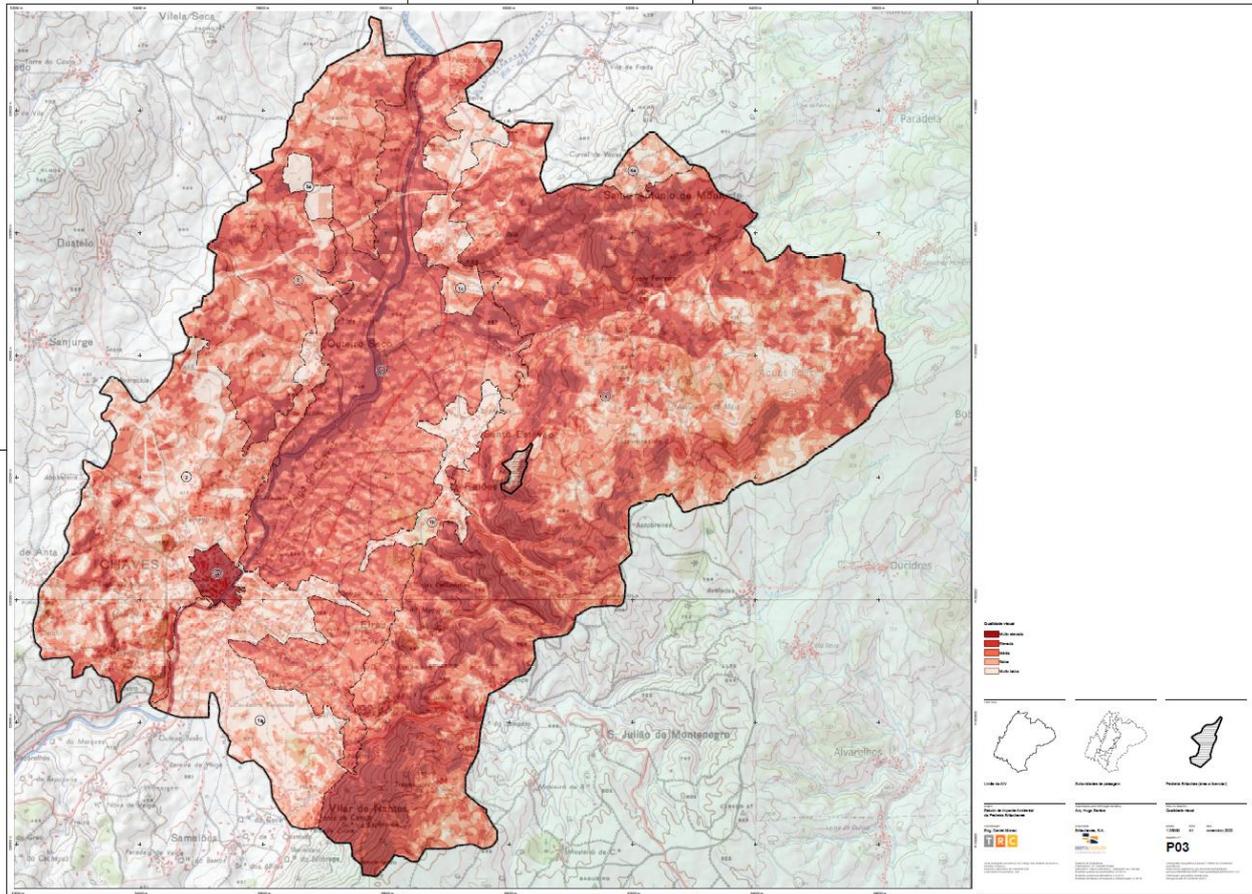
Fator de caracterização	Classe de valoração	P
valores em %	18 a 25	4
	12 a 18	3
	6 a 12	2
	0 a 6	1
Exposição de encostas	sudeste / sul / sudoeste	5
	este / oeste	4
	plano	3
	nordeste / noroeste	2
	norte	1
Proximidade ao rio Tâmega	Rio Tâmega	5
	0 a 500 m	4
	500 a 1000 m	3
	1000 a 2000 m	2
	> 2000 m	1
Visibilidade da A24/IP5	0 a 1.188	5
	1.188 a 3.672	4
	3.672 a 8.58	3
	8.58 a 18.678	2
	> 18.678	1
Visibilidade das áreas de extração de inertes	0 a 55.4	5
	55.4 a 177.2	4
	177.2 a 327.4	3
	327.4 a 553.3	2
	> 553.3	1
Visibilidade da rede elétrica	0 a 2.537	5
	2.537 a 9.437	4
	9.437 a 20.709	3
	20.709 a 37.701	2
	> 37.701	1

**Tabela 2. Valoração dos fatores de caracterização da qualidade visual da AIV.**

A seleção de fatores de caracterização da qualidade visual atendeu à observação efetuada no território, em que se assiste a um contraste entre a zona de vale, de horizontes abertos e de predominância agrícola, e as zonas de encosta onde se a ocupação florestal assume maior ascendente. As áreas urbanas, com destaque para a envolvente de Chaves também são decisivas na avaliação da qualidade visual da AIV, destacando-se o centro histórico de Chaves pelo valor patrimonial existente por oposição aos aglomerados que circundam a Veiga de Chaves de menor atratividade visual e de alguma desordem visual. Trata-se maioritariamente de uma paisagem de carácter onde o maior dinamismo de usos e vivências associados tanto às áreas urbanas como à zona da Veiga de Chave contrasta com a maior monotonia visual dos povoamentos florestais localizados na zona de encosta, em particular daqueles que correspondem a explorações mono específicas que provocam uma sensação de alguma clausura visual que, associada às condições de relevo, contribui para a quebra na relação visual com a zona de vale. Em consequência, a partir das zonas de cotas mais elevadas e de cariz mais aplanado da área de influência visual não se visualizam muitas ocorrências que concentrem a atenção do observador, realçando-se, no entanto os aspetos negativos decorrentes da intrusão visual de estruturas artificiais onde se destaca a A24/IP5, a rede elétrica de alta tensão e as áreas de exploração de inertes, visíveis na envolvente de Santo Estevão, em cuja encosta este se situa a pedreira da Britachaves. Os valores de referência da paisagem (qualidade visual, capacidade de absorção visual e sensibilidade visual) aferidos pela metodologia implementada permitem corroborar que a paisagem analisada é diversificada e dotada de atrativos visuais, designadamente a abertura de panorâmicas a partir da observação do quadrante norte para o quadrante sul, permitindo estabelecer relações visuais a média/grande distância.

## Qualidade visual na AIV

O anexo cartográfico P03 apresenta o resultado da aplicação do índice de qualidade visual à AIV que reflete a valoração apresentada na **Tabela 2** obtendo-se uma variação de valores entre 1,333 e 4,392 agrupados em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais (*natural breaks*)<sup>5</sup>, evidenciando tanto a média como a moda e a mediana<sup>6</sup> do  $I_{QV}$  na área das SUP consideradas.



**Figura 16 – Anexo cartográfico P03: qualidade visual da paisagem.**

Considera-se que a análise da distribuição dos valores de QV, CAV e SV dentro dos limites de cada SUP possibilita a sua avaliação global, pelo que se recorre às relações entre a média ( $\mu$ ), a mediana (Md) e a moda (Mo) para aferir a tendência geral de valores obtidos. Genericamente, para uma distribuição simétrica em que os valores da média, mediana e moda coincidem, considera-se este valor como o da QV a atribuir à SUP. Nos casos em que a distribuição é enviesada para a esquerda,  $\mu < Md < Mo$ , ou direita,  $\mu > Md > Mo$  os valores da Md e Mo são também considerados para a atribuição da valoração da QV associada a cada SUP.

<sup>5</sup> Os limiares do intervalo são calculados de forma a otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. Este método de classificação visa minimizar o desvio médio da média do grupo enquanto maximiza o desvio das médias dos outros grupos.

<sup>6</sup> A média: razão entre a soma de todos os elementos do conjunto de dados e o total de elementos; moda: valor mais frequente num conjunto de dados, i.e., o valor que ocorre um maior número de vezes no intervalo de dados considerado; mediana: valor central de um conjunto de dados.

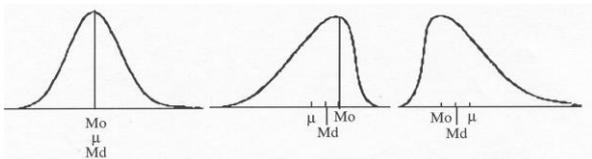


Figura 17 – Relações entre a média ( $\mu$ ), a mediana (Md) e a moda (Mo) (adaptado de Ferreira, 2005).

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (3,6034 a 4,392)	1446,44	14,34
Elevada (3,3026 a 3,6034)	2711,13	26,89
Média (3,014 a 3,3026)	2766,93	27,44
Baixa (2,6798 a 3,014)	2117,93	21
Muito baixa (1,333 a 2,6798)	1050,24	10,42

Tabela 3. Distribuição da qualidade visual na AIV.

Subunidades de paisagem	I <sub>QV</sub> $\mu$	I <sub>QV</sub> Md	I <sub>QV</sub> Mo	Qualidade visual
1. Veiga de Chaves	3.36	3.93	3.34	Elevada a Muito elevada
1a. Veiga de Chaves/Seixal-Nantes	2.71	2.66	2.71	Baixa
1b. Veiga de Chaves/Faiões	2.64	2.71	2.61	Baixa
1c. Veiga de Chaves/Vila Verde da Raia	2.76	3.17	2.77	Baixa a Média
Área urbana de Chaves	2.94	2.66	2.93	Baixa a Média
2a. Área urbana de Chaves/Centro Histórico	4.04	4.14	4.05	Muito elevada
Encostas a noroeste	3.16	3.26	3.19	Média
3a. Encostas a noroeste/Área industrial	2.39	2.83	2.37	Baixa a Média
Encosta Este	3.31	3.75	3.34	Elevada a Muito elevada
4a. Encosta Este/Santo António de Monforte	2.8	2.91	2.81	Baixa
<b>AIV</b>	<b>3.19</b>	<b>3.22</b>	<b>3.75</b>	<b>Elevada a muito elevada</b>

Tabela 4. Qualidade visual das SUP.

A análise efetuada permite a identificação de zonas de QV variável dispersas pelas SUP com uma preponderância significativa das classes de maior valoração (elevada e muito elevada) nas áreas de maior dinamismo morfológico e de atrativos visuais associados à ocupação do solo e a morfologia, como sucede nas SUP associadas aos vales onde à ocupação do solo se associam relevos mais soalheiros, dominados pelas exposições para o quadrante sul que muitas vezes se associam à média a elevada qualidade visual. As áreas de QV muito elevada, elevada e média representam conjuntamente cerca de 68,7 % da AIV. As classe de menor QV (baixa e muito baixa) assumem maior incidência nas zonas de encosta ocupadas por áreas florestais, com maior preponderância no setor sudoeste da AIV nas subunidades de paisagem associadas a zonas urbanas de maior artificialismo e acréscimo de desordem no horizonte de observação e no quadrante nordeste na zonas de menor dinamismo e maior homogeneidade de usos e escassa presença de atrativos visuais, como sucede nas zonas de exploração florestal tendencialmente monoespecífica, e na envolvente da rede viária, da rede de alta tensão ou das áreas de exploração de inertes. Em suma, a aferição do I<sub>QV</sub> para a AIV corrobora muitas das observações aferidas pelo trabalho de campo e genericamente permite sintetizar esta como possuidora de uma QV elevada a muito elevada.

### Qualidade visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do I<sub>QV</sub> com a área a licenciar para a pedreira da Britachaves permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Qualidade visual	Área (ha)	% área a licenciar
Muito elevada (3,6034 a 4,392)	7.26	39.18
Elevada (3,3026 a 3,6034)	1.3	7.04
Média (3,014 a 3,3026)	0.96	5.18
Baixa (2,6798 a 3,014)	5.92	31.96
Muito baixa (1,333 a 2,6798)	3.08	16.63

Tabela 5. Distribuição da qualidade visual na área de projeto.

	I <sub>QV</sub> μ	I <sub>QV</sub> Md	I <sub>QV</sub> Mo	Qualidade visual
Área a licenciar para a pedreira	3.22	3.10	3.69	Média a Elevada

Tabela 6. Qualidade visual na área de projeto.

No que respeita à área de projeto que possui cerca de 18,5 ha verifica-se que, globalmente, cerca de 9,5 ha, aproximadamente 51,4 % da área total, apresentam valores de QV muito elevada, sendo que a área restante corresponde às classes de menor valoração, baixa e muito baixa que compreendem cerca de 9 ha. A maior valoração da QV na área delimitada pelo projeto justifica-se pela conjugação entre declive, exposição e apropriação visual.

#### 1.1.4 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL DA PAISAGEM

A capacidade de absorção visual (CAV) de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si. A CAV corresponde ao inverso da apropriação visual (apresentado no Anexo VII A - Qualidade visual), sendo que os locais de menor capacidade de absorção visual, correspondem aos locais de maior intervisibilidade, ou seja, passíveis de serem observados a partir de um maior número de pontos notáveis do território. Os locais de maior abrangência visual, a partir dos quais é possível a observação de parte significativa do território, são assim considerados como possuidores de uma maior suscetibilidade a intrusões visuais, dada a maior ocorrência de eventos no horizonte de observação. As áreas detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma QV superior, correspondem a zonas de menor CAV, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já preenchido com alguns focos de atenção visual.

Para a aferição da CAV da AIV procedeu-se ao cálculo de emissões visuais a partir de três tipologias de pontos: a primeira correspondente a uma grelha de pontos sobre a AIV com um intervalo de 100 m x 100 m; com um intervalo de 100 m x 100 m; a segunda, referente à representatividade de frequência da rede viária, adotando-se uma métrica de: 50 x 50 m para as estradas nacionais e regionais; de 100 x 100 m para as autoestradas, itinerários principais, estradas e caminhos municipais; e 150 m x 150 m para as ruas e restantes caminhos e trilhos existentes na AIV; a terceira correspondente aos pontos notáveis de observação do território, selecionados em função da sua importância no contexto observado, podendo estes corresponder a vias de comunicação, cruzamentos rodoviários, miradouros ou outros pontos notáveis de uma dada paisagem ou de observação sobre a mesma. O ponto de partida para a análise reside na visita ao território e na identificação de potenciais pontos de observação privilegiada sobre o território. Tal como descrito para o cálculo da apropriação visual, o resultado da primeira operação permite uma aferição não subjetiva da intervisibilidade do território aferida sobre o MDT, correspondendo o resultado do segundo e terceiro cálculos à intervisibilidade em função da passagem e permanência sobre o território.

A soma ponderada de acordo com o método da PAH (Anexo I) dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual como a potencial deste

território, sendo o cálculo efetuado através de álgebra de mapas em formato *raster* de acordo com a seguinte expressão:

$$CAV = \text{Pontos notáveis de observação } (P \times 0.539) + \text{Rede viária } (P \times 0.297) + \text{Matriz de pontos } (100 \times 100 \text{ m}) \text{ sobre o território } (P \times 0.164)$$

As bacias de visibilidade para o cálculo da CAV são geradas em ambiente SIG (*Manifold System 9*) sobre o MDT<sup>7</sup> utilizado para a análise de paisagem, de acordo com critérios indicados no quadro seguinte.

Tipo de análise:	Visible count: o valor em cada pixel reporta o número de pontos de observação a partir dos quais este pixel é visível
Valor Z (relativo):	1,8 m
Curvatura do datum:	sim
Refração:	0,13
Ângulo vertical mínimo:	-90°
Ângulo vertical máximo:	90°
Raio:	0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT)
Unidade:	metros

**Tabela 7. Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade**

Esclarece-se que o resultado da bacia é calculado sem restrições verticais e horizontais, visando a análise a obtenção de uma bacia de visibilidade o mais aproximada possível à observação do território, abrangendo 360 graus sobre o ponto considerado. A soma dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global da CAV mais abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual, associada aos PRPHST identificados, como a potencial deste território, uma vez que permite a identificação de zonas de CAV substantiva que não estão dependentes da subjetividade associada à marcação de pontos sobre o território.

Na análise desenvolvida considerou-se que o melhor agrupamento de intervalo do número de sobreposições de visibilidade corresponde ao método *Natural Breaks* que permite otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. O anexo cartográfico P04 apresenta a CAV agrupada em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais.

<sup>7</sup> ALOS World 3D DEM desenvolvido pela Japanese Space Agency - JAXA com os dados preparados para Portugal continental disponibilizados em: <https://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/dems/>

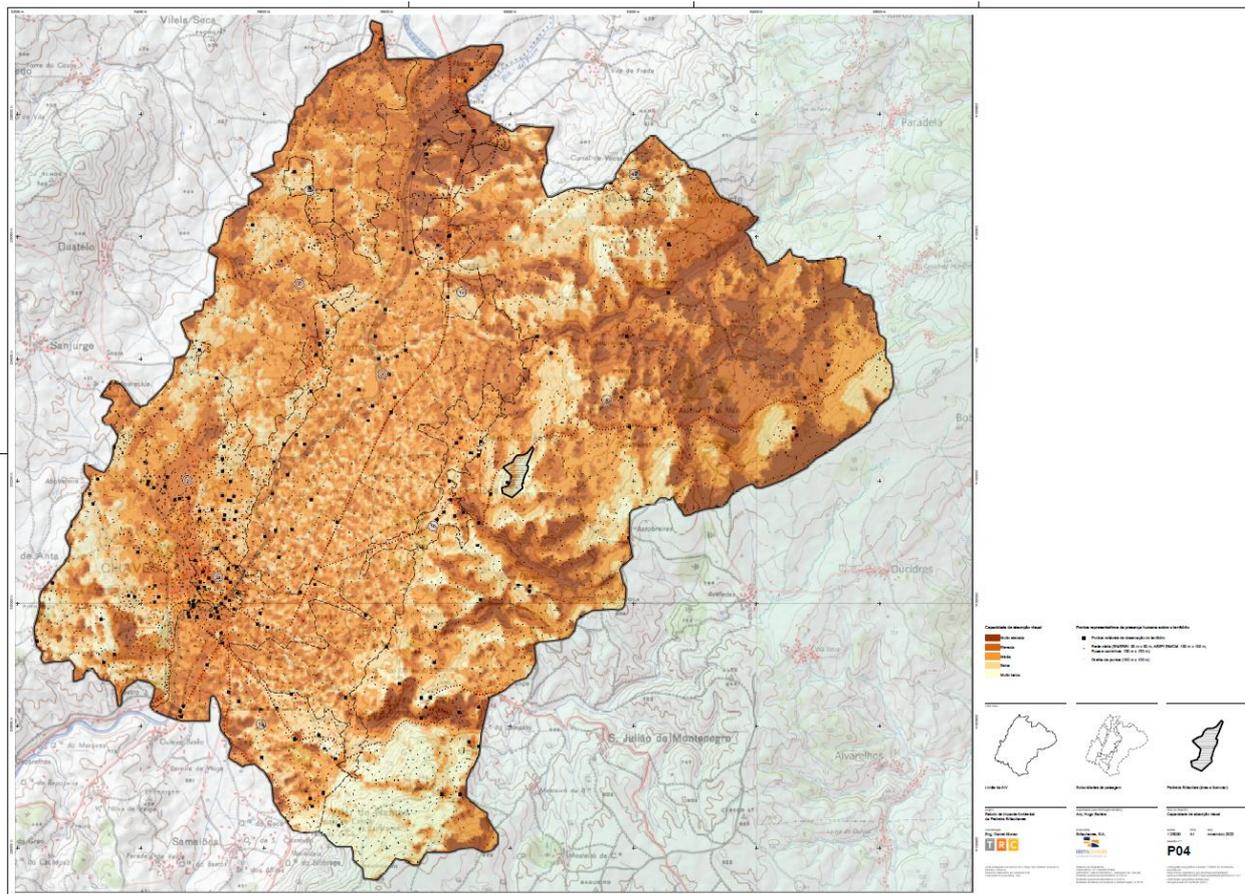


Figura 18 – Anexo cartográfico P04: capacidade de absorção visual da paisagem.

A comparação entre os valores parciais e total permite formular algumas conclusões, designadamente, a pouca variação entre os cálculos parciais nas áreas abrangidas pelas diferentes classes, ainda que o número de pontos de observação difira bastante, o que indica uma adequação do método de agrupamento de intervalos, ao invés do estabelecimento de outras classes de valores, como por exemplo o método dos intervalos iguais, que iriam originar um resultado final necessariamente diferente associado à ordem de grandeza do número de pontos introduzidos na análise. Também a escolha dos PRPHST, efetuada de forma criteriosa no território, assume uma representatividade significativa quando comparada com o resultado da grelha de pontos, dadas a semelhança entre a ordem de valores das áreas das diferentes classes e a sua distribuição territorial. O resultado da grelha de pontos representa um refinar de valores, uma vez que assume uma amostragem territorial superior, pelo que se verifica um acréscimo, ainda que pouco significativo, de áreas consideradas de muito baixa CAV. A conjugação (soma ponderada) das três análises permite, assim, obter um refinamento da CAV, uma vez que cruza uma análise efetuada sem a subjetividade da escolha de pontos, com outras apenas dependentes desta seleção, evidenciando o resultado final um refinamento das classes obtidas.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito baixa (> 1000)	523.88	5.2
Baixa (655 a 1000)	2002.31	19.86
Média (382 a 655)	3197.56	31.71
Elevada (140 a 382)	2904.19	28.8
Muito elevada (0 a 140)	1465.13	14.53

Tabela 8 - Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV.

Subunidades de paisagem	CAV $\mu$	CAV Md	CAV Mo	Capacidade de absorção visual
1. Veiga de Chaves	428.55	422.77	17.2	Média
1a. Veiga de Chaves/Seixal-Nantes	487.08	450.26	1.31	Média
1b. Veiga de Chaves/Faiões	537.29	535.33	331.08	Média
1c. Veiga de Chaves/Vila Verde da Raia	317.98	209.2	21.65	Elevada
Área urbana de Chaves	546.79	530.4	0.63	Média
2a. Área urbana de Chaves/Centro Histórico	488.94	470.67	50.44	Média
Encostas a noroeste	443.77	429.75	1.61	Média
3a. Encostas a noroeste/Área industrial	581.37	552.24	2.04	Média
Encosta Este	462.38	401.89	0.16	Média
4a. Encosta Este/Santo António de Monforte	474.56	449.49	1.95	Média
<b>AIV</b>	<b>464.57</b>	<b>432.62</b>	<b>0.164</b>	<b>Média</b>

Tabela 9. Capacidade de absorção visual das subunidades de paisagem.

As SUP detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma qualidade visual superior, correspondem a áreas de menor capacidade de absorção visual, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já pleno de focos de atenção visual. Na sua generalidade trata-se de uma AIV que não possui muitas áreas vulneráveis à presença de novos focos de intrusão visual possuindo uma capacidade de absorção visual genericamente média, apesar de significativas zonas no interior das subunidades de paisagem possuidoras de maiores valores de intervisibilidade coincidentes com uma CAV muito reduzida, em particular nas subunidades de maior cota como sucede com as áreas de encosta, em cujo interior se localizam pontos notáveis de apropriação visual que possuem uma grande abrangência visual. Os valores mais baixos aos quais corresponde uma maior capacidade de absorção visual de novos impactes sobre a paisagem situam-se nas zonas de vale, uma vez que a menor altitude e o relevo envolvente destas áreas dificultam a ocorrência de planos de grande abertura visual para o observador. O projeto em análise implantar-se-á em zonas de média a muito elevada capacidade de absorção visual da SUP da média encosta norte, sendo visualizado a partir de um número significativo de pontos notáveis, sendo esperado que as alterações nesta paisagem assumam um impacte visível a partir de alguns pontos da AIV.

### Capacidade de absorção visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do IQV com a área a licenciar para a pedreira da Britachaves permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% área a licenciar
Muito baixa (> 1000)	7.31	39.44
Baixa (655 a 1000)	7.76	41.88
Média (382 a 655)	2.89	15.57
Elevada (140 a 382)	0.58	3.1

Tabela 10. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

	CAV $\mu$	CAV Md	CAV Mo	Capacidade de absorção visual
Área a licenciar para a pedreira	902.04	935.392	177.374	Média a baixa

Tabela 11. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

No que respeita à área de projeto verifica-se que, globalmente, cerca de 15 ha, aproximadamente 81 % da área a licenciar, apresentam valores de CAV muito baixa, sendo que a restante área assume uma reduzida representatividade territorial, aqui se identificando as classes de menor visibilidade sobre a AIV. As zonas de elevada CAV ocorrem maioritariamente no setor este da pedreira, nas zonas de maior cota, onde se identifica o maior número de sobreposição de visibilidades dos pontos considerados na análise.

1.1.5 SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM

A sensibilidade visual (SV) da AIV resulta da sobreposição entre a QV e a CAV. A legenda do anexo cartográfico P05 que apresenta a sensibilidade visual da AIV, foi elaborada de acordo com o modelo/matriz representado na Figura 19. A distribuição da SV na AIV e nas SUP consideradas é apresentada nas tabelas seguintes.

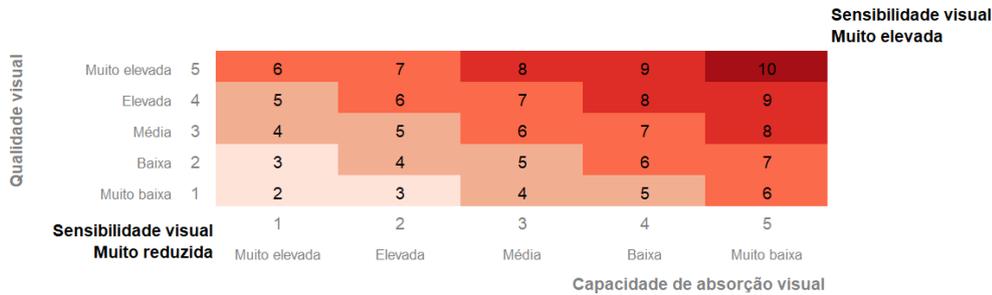


Figura 19 - Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV.

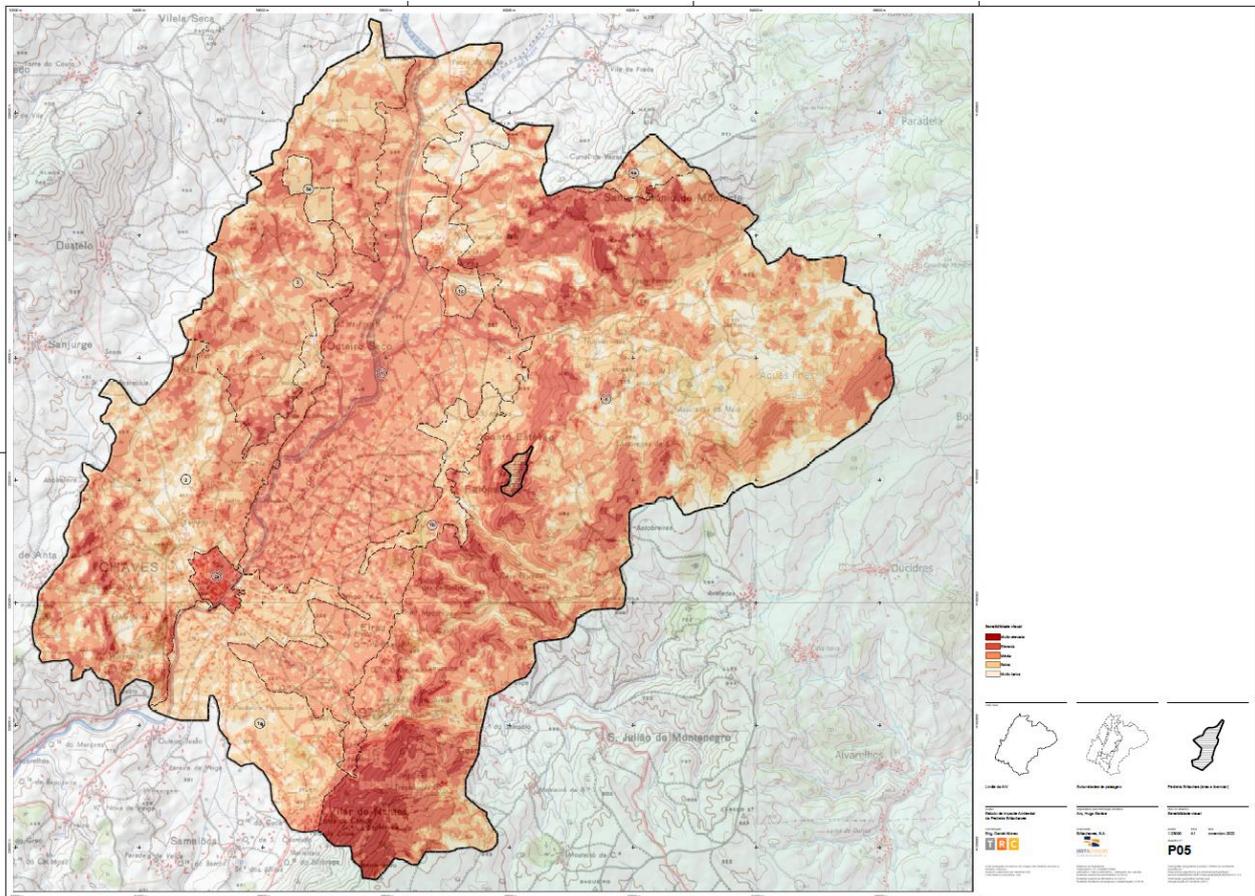


Figura 20 – Anexo cartográfico P05: sensibilidade visual da paisagem.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (10)	204.92	2.03
Elevada (8 a 9)	1400.22	13.89
Média (6 a 7)	3544.88	35.15
Baixa (4 a 5)	3568.19	35.38
Muito baixa (2 a 3)	1374.46	13.63

Tabela 12. Distribuição da sensibilidade visual na AIV.

Subunidades de paisagem	CAV $\mu$	CAV Md	CAV Mo	Sensibilidade visual
1. Veiga de Chaves	6.27	6.22	6	Média
1a. Veiga de Chaves/Seixal-Nantes	4.53	4.44	5	Baixa
1b. Veiga de Chaves/Faiões	4.54	4.19	4	Baixa
1c. Veiga de Chaves/Vila Verde da Raia	4.06	3.85	2	Baixa a Muito baixa
Área urbana de Chaves	5.38	5.14	5	Baixa
2a. Área urbana de Chaves/Centro Histórico	7.82	7.99	7	Média a Elevada
Encostas a noroeste	5.73	5.98	6	Média
3a. Encostas a noroeste/Área industrial	4.39	4.44	5	Baixa
Encosta Este	6.18	6	6	Média
4a. Encosta Este/Santo António de Monforte	4.67	4.68	2	Baixa a Muito baixa
<b>AIV</b>	<b>5.86</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Média</b>

Tabela 13 - Sensibilidade visual das subunidades de paisagem.

Quando considerada a totalidade da AIV a classe de sensibilidade visual que melhor a caracteriza corresponde à média, no entanto, sublinha-se a maior sensibilidade das SUP localizadas em cotas mais elevadas por oposição às zonas de vale, onde o relevo associado a alguns dos usos atuais do solo concorrem para uma menor sensibilidade visual. A maior qualidade visual das SUP Veiga de Chaves e do Centro Histórico de Chaves na AIV resulta numa sensibilidade visual média que identifica estas subunidades como as mais sensíveis a intrusões visuais que potencialmente afetarão aspetos do seu carácter intrínseco e da sua leitura a partir tanto do interior como da envolvente considerada. Com uma menor sensibilidade a intrusões visuais identificam-se a SUP Encosta este e respetiva subunidade delimitada em Santo António de Monforte, onde se verifica um menor valor global de qualidade visual aliado a uma maior capacidade de absorção visual. Esta menor sensibilidade visual, em particular a que se associa a zonas de encosta é também sustentada pela ocupação florestal de alguma densidade com grande potencial de ocultação de ações do homem, simultaneamente contribuindo para uma sensação de alguma clausura visual ao ocultar grandes panorâmicas visuais que, de outro modo, seriam de franco acesso ao observador (por oposição à maior abertura na proximidade imediata das zonas de vale).

### Sensibilidade visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do SV com a área a licenciar para a pedreira da Britachaves permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% área a licenciar
Muito elevada (10)	3.6	19.4
Elevada (8 a 9)	5.49	29.64
Média (6 a 7)	4.15	22.42
Baixa (4 a 5)	4.25	22.93
Muito baixa (2 a 3)	1.04	5.6

Tabela 14. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

	SV $\mu$	SV Md	SV Mo	Sensibilidade visual
Área a licenciar para a pedreira	7.40	7.78	10	Elevada

Tabela 15. Distribuição da sensibilidade visual na área de projeto.

A área de projeto evidencia uma sensibilidade visual elevada associada ao enquadramento e características fisiográficas, como a exposição e as elevadas inclinações com significativo potencial de visualização sobre a AIV.

#### 1.1.6 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Sem a implementação do Projeto não se prevê, no futuro próximo, qualquer alteração do cenário descrito na caracterização da paisagem nos limites territoriais observados, além da decorrente da alteração desta paisagem pelo homem através da gestão e exploração dos seus geológicos de que a área onde se insere a área da pedreira

da Britachaves é exemplo, da gestão florestal, com a consequente alteração de volumetrias, da potencial gestão agrícola, originando diferentes mosaicos cromáticos com a alteração de culturas, ou ao nível do incremento de infraestruturas e/ou do tecido edificado (para habitação ou uso industrial)

## 2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

### 2.1 PAISAGEM

#### 2.1.1 ANÁLISE DE VISIBILIDADE

A atividade prevista para a área a licenciar para a Pedreira da Britachaves implica uma perturbação das condições de vivência e observação da paisagem referentes à AIV considerada. Por forma a possibilitar uma leitura prospetiva do impacte visual associado à perturbação decorrente da pedreira, no presente capítulo procedeu-se à sua análise de visibilidade na AIV. A análise visual, efetuada a partir de emissões visuais sobre a AIV é também complementada pela integração da profundidade visual de observação, aferida de acordo com o Anexo II, que permite integrar nesta avaliação a ponderação da distância a que é observado o foco de intrusão visual em complemento ao cálculo da área do impacte visual na situação mais desfavorável, correspondente à ausência de coberto vegetal e de outras infraestruturas sobre o território.

Considerando-se que na zona de exploração a atividade da pedreira acarretará a diminuição da cota do MDT utilizado em quase toda a sua extensão, optou-se pela delimitação de uma bacia visual por excesso, visando o cenário de máximo impacte visual, que correspondesse não só às volumetrias como à perturbação associada à visualização da dispersão de poeiras e movimento de viaturas. Com este objetivo foi implementada uma grelha de pontos com um espaçamento de 5 m sobre na área de exploração onde ocorrerão as perturbações e calculada a sua bacia de visibilidade. Para o cálculo da bacia de visibilidade adotou-se o valor de 5 m para os pontos considerados, valor este que se considera abranger a dispersão das poeiras. Na área para equipamentos industriais, dada a ausência de detalhe sobre as zonas de implantação, considerou-se uma grelha de pontos (5 m x 5 m) sobre toda a zona e um valor altimétrico de 6 m, de modo a prever um cenário que identifique o impacte visual potencial associado aos equipamentos previstos.

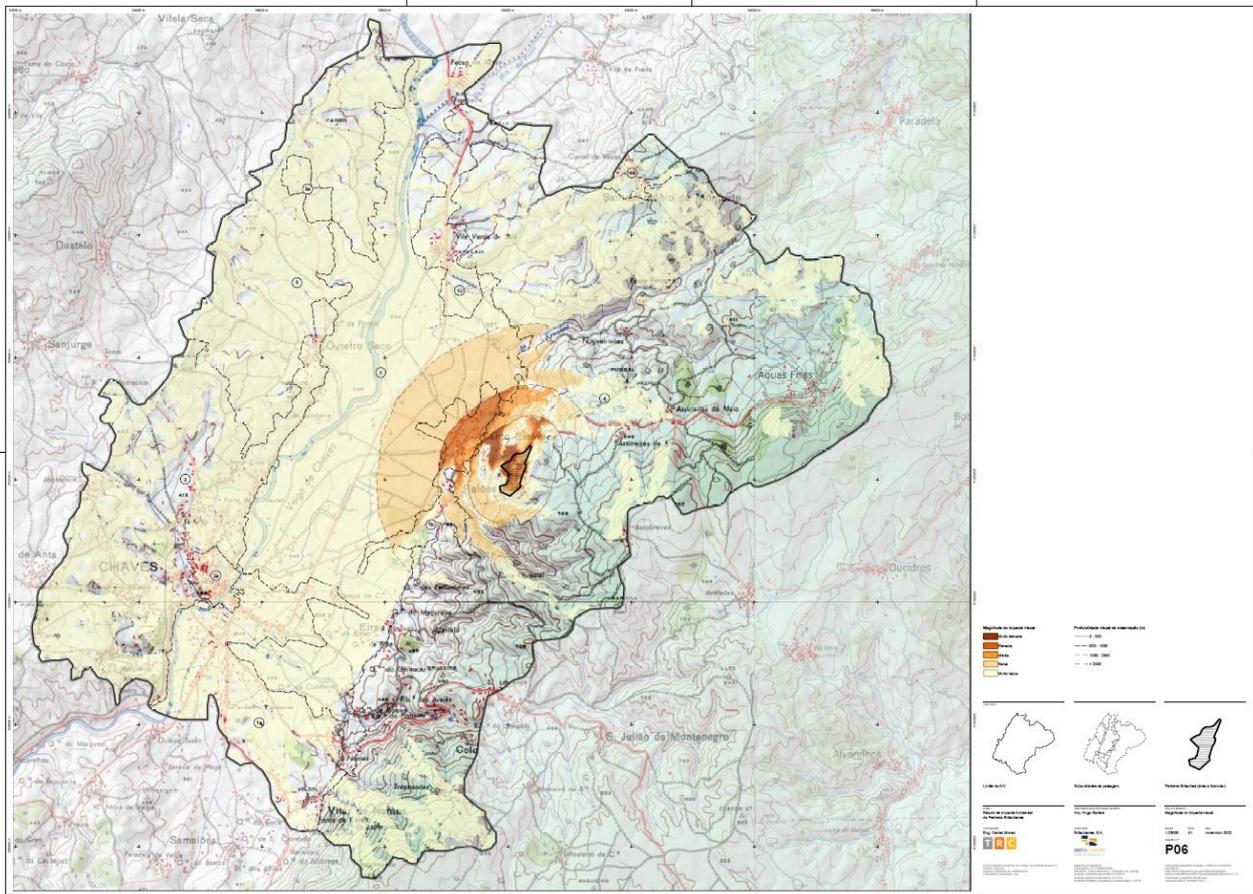
O modelo analítico implementado para a aferição das diversas visibilidades analisadas tem por base três etapas:

- A primeira corresponde à geração da bacia de visibilidade sobre o MDT de cada elemento considerado de acordo com a sua altura. Esclarece-se que no ambiente SIG utilizado, é adotada a altura do elemento enquanto valor z relativo sobre o MDT, ao invés da altitude do elemento (que seria o valor z absoluto);
- A segunda etapa corresponde à delimitação de raios de análise (*buffers*) para cada elemento, sendo as distâncias delimitadas em função da consulta bibliográfica<sup>8</sup> efetuada referente a publicações científicas e académicas relacionadas com a especificidade da profundidade visual. Assim, com base na visita ao território e na consulta da bibliografia efetuada, estabeleceram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual: 0 a 500 m (primeiro plano: os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros)); 500 m a 1000 m; (segundo plano: os elementos individuais são perceptíveis em comparação com o fundo); 1000 m a 2000 m (plano intermédio: fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos); > 2000 m (fundo visual: apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa);

<sup>8</sup> Entre outros considerou-se a publicação "The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings", em que Fabrizio e Garnero, citando de la Fuente de Val et al., 2006, indicam os raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000, e a publicação "Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings", que, citando de la Fuente de Val et al., 2006; Brabyn and Mark, 2011 indicam os seguintes raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000. Em "Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscape"s, de la Fuente de Val et al. indica também 500 m e 1000 e 5000 m como intervalos para análise de paisagem.

- A terceira etapa consistiu na aplicação do método do processo analítico hierárquico (PAH) para estabelecer uma ponderação a cada intervalo de profundidade com base na comparação dos intervalos dois a dois (através da matriz representada no Anexo I - Aplicação do Processo Analítico Hierárquico). A avaliação de cada intervalo é efetuada em função da experiência da observação do terreno. Refere-se que o método possui uma verificação da consistência dos julgamentos efetuada, efetuada através do cálculo do autovalor, podendo esta análise ser designada por "análise de sensibilidade", permitindo concluir se os julgamentos estão logicamente relacionados. Para exemplificar o preenchimento da matriz, no caso da primeira entrada referente ao intervalo de 0 a 500 m e à sua relação com o intervalo 500 m a 1000 m, considerou-se esta relação com o valor 2, que corresponde a um valor intermédio entre o valor 1 e 3 da escala fundamental de comparações de Saaty entre fatores, representada no referido anexo, indicando uma importância pouco moderada do primeiro sobre o segundo. Na comparação do mesmo intervalo com o terceiro intervalo 1000 m a 2000 m, o valor intermédio 4 representa uma importância tendencialmente forte do intervalo 0 a 500 m sobre o intervalo 1000 m a 2000 m. Na comparação da relação entre o intervalo 0 a 500 m e o intervalo superior a 2000 m o valor 9 representa que o primeiro intervalo é de extrema importância sobre o último (> 2000 m). Após o preenchimento da matriz de comparação é efetuado o cálculo do autovalor, que representa a ponderação a atribuir aos intervalos considerados. O resultado da aplicação do PAH resulta num índice em que a soma das diferentes ponderações corresponde ao valor da unidade, 1. Assim, a cada intervalo corresponde uma ponderação que distingue desde a maior proximidade à maior distância de observação, designadamente: 0 a 500 m (0,531); 500 m a 1000 m (0,272); 1000 m a 2000 m (0,143); > 2000 m (0,054). Esta ponderação é em seguida multiplicada pelo resultado das sobreposições das bacias de visibilidade dos elementos.

2.1.2 MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL



**Figura 21 - Anexo cartográfico P06: magnitude do impacte visual.**

O anexo cartográfico P06 apresenta a magnitude do impacte visual da pedreira da Britachaves, de acordo com os valores de afetação global da AIV presentes na **Tabela 16** e com os valores associados a cada SUP indicados pela **Tabela 17**.

A bacia de visibilidade do projeto corresponde a cerca de 1240,13 ha, cerca de 34,3 % da AIV. A análise da magnitude do impacte visual permite concluir que a maior parte do impacte corresponde a uma baixa magnitude, sendo que apenas cerca de 2,3 % da AIV correspondem a zonas onde o impacte será percecionado na sua máxima magnitude. A análise do anexo cartográfico P06 permite identificar que estas zonas de maior magnitude ocorrem maioritariamente na envolvente imediata da área da pedreira da Britachaves, com maior incidência ao longo do eixo entre Faiões e Santo Estevão e na observação que se efetua destes pontos em direção à vertente próxima localizada a este. É nesta envolvente que uma maior área associada à perturbação visual decorrente da atividade da pedreira será visualizada em maiores extensão e proximidade. Como tal, verifica-se que as classes de maior magnitude do impacte visual (elevada e muito elevada) ocorrem apenas nas SUP Vale Central (1) e Encosta Este (7), que integram a referida vertente a oeste da área da pedreira da Britachaves.

Magnitude do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	20.88	0.21
Elevada (4)	73.88	0.73
Média (3)	52.63	0.52
Baixa (2)	540.44	5.36
Muito baixa (1)	5417.94	53.73

**Tabela 16. Magnitude do impacte visual na AIV.**

SUP	Magnitude	Área SUP (ha)	% SUP
1. Veiga de Chaves	4	5,65	0,28
	3	1,84	0,09
	2	336,54	16,42
	1	1505,49	73,47
1a. Veiga de Chaves / Seixal-Nantes	1	521,11	79,72
	5	0,05	0,03
1b. Veiga de Chaves / Faiões	4	44,49	28,86
	3	7,77	5,04
	2	56,84	36,87
1c. Veiga de Chaves / Vila Verde da Raia	1	29,02	18,82
	1	113,58	53,23
2. Área urbana de Chaves	1	991,81	76,56
2a. Área urbana de Chaves / Centro Histórico	1	44,96	77,68
3. Encostas a noroeste	1	862,59	84,08
3a. Encostas a noroeste / Área industrial	1	46,94	97,31
	5	20,82	0,46
4. Encosta Este	4	23,73	0,53
	3	43,01	0,96
	2	147,05	3,27
	1	1267,03	28,13
4a. Encosta este / Santo António de Monforte	1	34,97	42,51

**Tabela 17. Distribuição da magnitude do impacte visual nas SUP.**

A observação na AIV, como perceptível através da análise da bacia de visibilidade do projeto, representada sobre o Google Earth na **Figura 22**, é condicionada pelo relevo que direciona o sentido da observação e pela ocupação do solo, cuja volumetria contribui para a ocultação de grandes panorâmicas em alguns pontos da AIV.

O impacte visual potencial atinge a maior extensão territorial na SUP “Veiga de Chaves”, em particular sobre a subunidade “1b. Veiga de Chaves / Faiões”, onde os valores de visibilidade atingem a maior magnitude, e em grande parte das SUP “Encostas a noroeste”. A acessibilidade visual a partir da Veiga de Chaves, dadas a morfologia aplanada do território, a significativa ausência de obstáculos à observação e a quase contiguidade territorial ao foco de intrusão visual, concorrem para que seja sobre esta SUP que o impacte é sentido com maior intensidade, ocorrendo em cerca de 90 % da sua área. No entanto, apesar da grande extensão de visibilidade, atendendo à localização da pedreira, os valores de magnitude mais elevados ocorrem na referida subunidade delimitada em torno de Faiões, onde os valores de magnitude média a muito elevada correspondem a cerca de 34 % da sua área. É também nesta zona que se concentra um número significativo de observadores e de onde potencialmente será visualizado o projeto de forma total ou quase total. Do mesmo modo, a magnitude sobre a SUP “Encostas Este”, apesar da menor extensão territorial do impacte visual potencial quando considerada a totalidade desta subunidade, apresenta, no entanto, uma magnitude elevada uma vez que esta corresponde à SUP onde se irá implantar o mesmo, pelo que aqui se identificam os maiores valores de magnitude, em particular nas áreas a partir das quais é possível a observação direta sobre a área da pedreira e onde a ausência de coberto arbóreo concorre para uma fraca capacidade de ocultação do impacte visual. Nas restantes SUP o impacte visual, apesar de existente e de abrangência territorial significativa no caso da SUP “2. Área urbana de Chaves”, ocorre numa profundidade de observação superior pelo que o potencial de dispersão e de ocultação visual em função de outros eventos que ocorrem no horizonte de observação em direção à pedreira da Britachaves é maior, contribuindo para que a magnitude do impacte apenas atinja a classe de menor valoração.

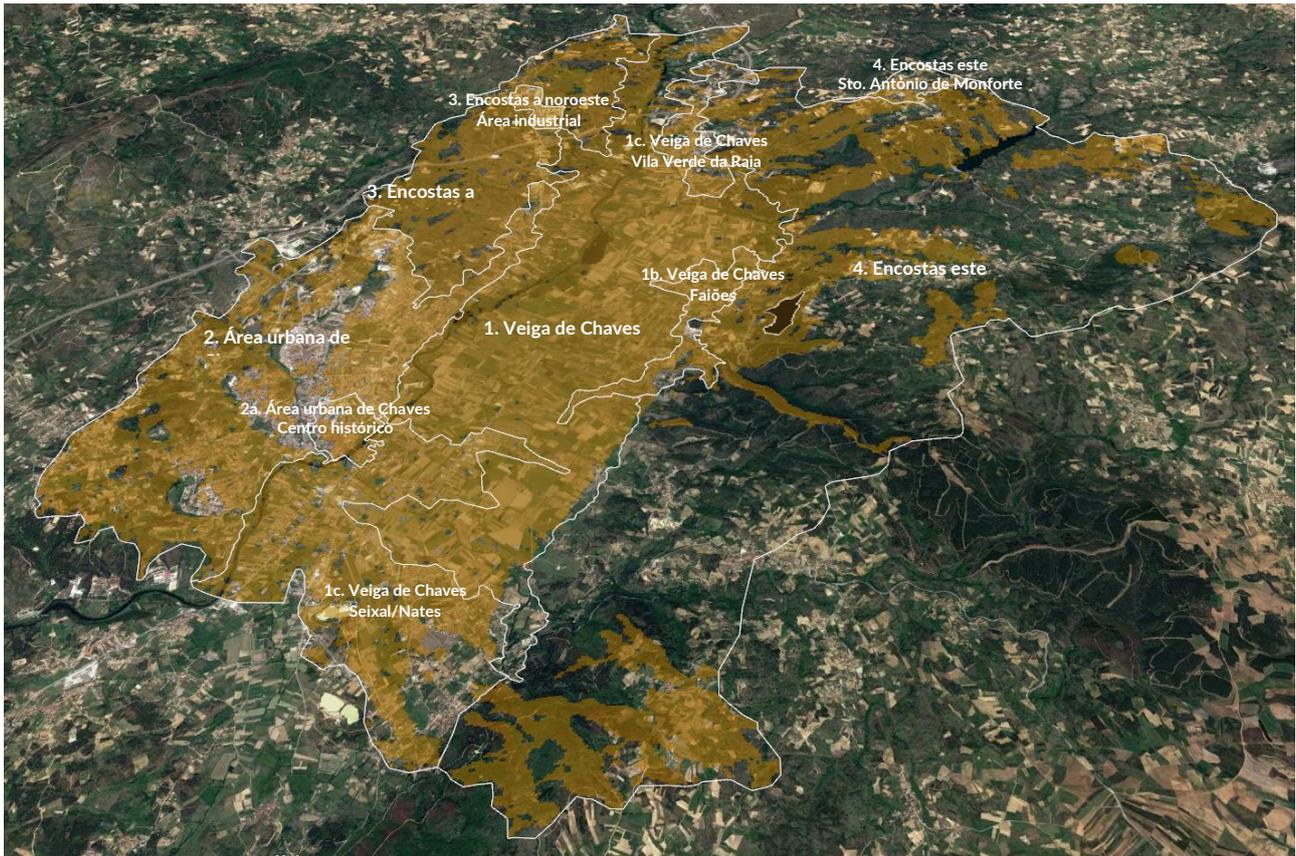


Figura 22. Projeção da bacia de visibilidade do projeto sobre as SUP e o google earth.

A ausência de obstáculos visuais à observação direta no local de implantação da pedreira amplifica a potencial perturbação visual decorrente da atividade da pedreira, com particular foco na envolvente direta a nordeste, oeste e sudoeste, em particular sobre as zonas da subunidade 1.b Faiões, a este do eixo Santo Estevão/Faiões, como sucede com a observação a partir dos pontos 1 a 4, indicados na figura seguinte, cujas perspetivas se exemplificam nas imagens seguintes. De modo a minimizar o impacto nestas SUP, em particular no vale este, considera-se determinante a manutenção e/ou promoção do coberto arbóreo, cujo potencial de ocultação do impacto na observação a curta distância se assume elevado.



Figura 23 - Localização dos pontos de observação na envolvente direta da área de projeto.

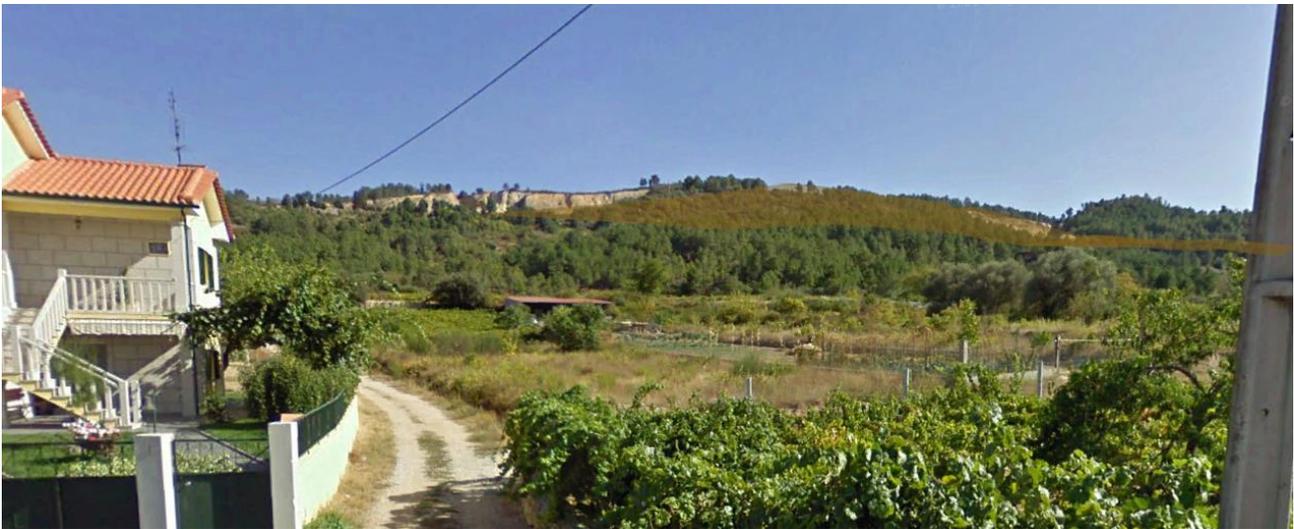


Figura 24 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P1.



Figura 25 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P2.



Figura 26 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P3.



Figura 27 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P4.

A análise dos dados resultantes da magnitude e da afetação dos valores de referência, indicados nas tabelas seguintes indica que é sobre as classes de baixa, média e elevada valoração dos valores de referência da paisagem que se verifica a maior extensão do impacte visual, correspondendo a afetação das zonas de maior valoração maioritariamente a zonas de maior QV, menor CAV e maior SV localizadas na envolvente próxima da área de projeto, como sucede com as que se incluem nas SUP já referidas.

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	919.88	9.12
Elevada (4)	1760.54	17.46
Média (3)	1677.03	16.63
Baixa (2)	1123.64	11.14
Muito baixa (1)	624.2	6.19

Tabela 18. Afetação da QV na AIV.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito baixa(5)	382.88	3.8
Baixa (4)	1574.44	15.61
Média (3)	2382.56	23.63
Elevada (2)	1616.44	16.03
Muito elevada (1)	149.38	1.48

Tabela 19. Afetação da CAV na AIV.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	134.82	1.34
Elevada (4)	959.53	9.51
Média (3)	2552.86	25.32
Baixa (2)	2047.22	20.31
Muito baixa (1)	410.86	4.07

Tabela 20. Afetação da SV na AIV.

### 2.1.3 SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL

O cálculo da significância do impacte visual tem por objetivo a identificação dos locais onde o impacte visual é sentido com maior magnitude sobre zonas de elevada sensibilidade visual, possibilitando uma interpretação qualitativa do impacte em função das zonas onde ocorre. A conjugação entre a avaliação da magnitude e a sensibilidade visual é efetuada de acordo com o modelo/matriz apresentado na **Figura 28**.

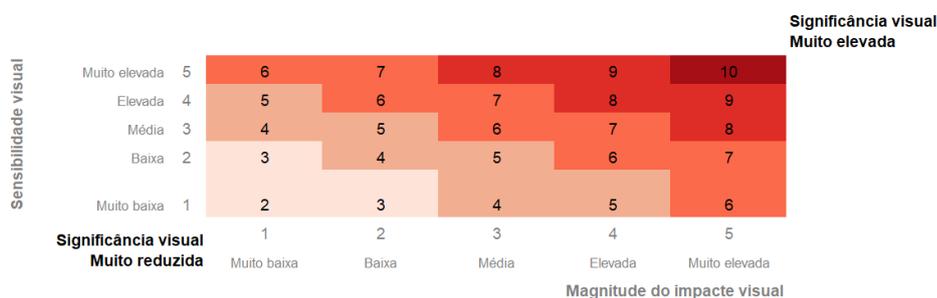


Figura 28. Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV.

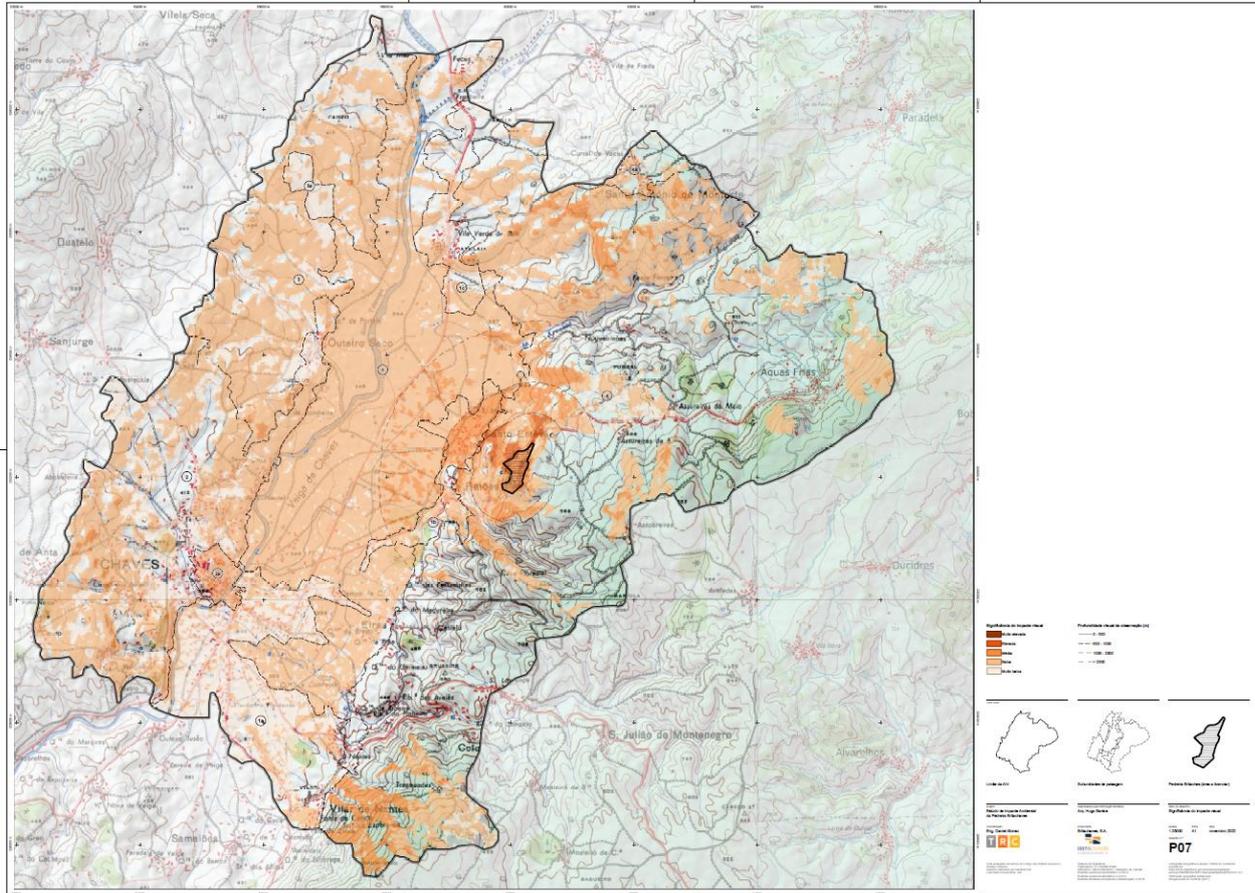


Figura 29 - Anexo cartográfico P07: significância do impacte visual.

Significância do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	2.06	0.02
Elevada (4)	32.13	0.32
Média (3)	474.94	4.71
Baixa (2)	4372.38	43.36
Muito baixa (1)	1224.19	12.14

Tabela 21. Distribuição da significância do impacte visual na AIV.

SUP	Significância	Area_ha		% SUP	
1 - Veiga de Chaves	4	0,17	1849,53	0,01	90,27
	3	76,97		3,76	
	2	1649,31		80,49	
	1	123,08		6,01	
1a - Veiga de Chaves - Seixal/Nantes	3	0,1	521,08	0,02	79,73
	2	155,8		23,84	
	1	365,18		55,87	
1b - Veiga de Chaves - Faiões	4	0,22	138,18	0,14	89,62
	3	48,51		31,46	
	2	71,8		46,57	
	1	17,65		11,45	
1c - Veiga de Chaves - Vila Verde da Raia	3	0,06	113,58	0,03	53,23
	2	61,73		28,93	
	1	51,79		24,27	
2 - Área urbana de Chaves	3	15	991,81	1,16	76,56
	2	680,46		52,52	
	1	296,35		22,88	
2a - Área urbana de Chaves - Centro Histórico	3	2,5	44,96	4,32	77,68
	2	42,24		72,98	
	1	0,22		0,38	
3 - Encostas a noroeste	3	12,29	862,59	1,2	84,08
	2	655,29		63,87	
	1	195,01		19,01	
3a - Encostas a noroeste - Área industrial	3	0,1	46,95	0,2	97,31
	2	7,35		15,23	
	1	39,5		81,88	
4 - Encosta Este	5	2,06	1501,64	0,05	33,34
	4	31,74		0,7	
	3	319,03		7,08	
	2	1023,54		22,73	
	1	125,27		2,78	
4a - Encosta Este - Santo António de Monforte	3	0,38	34,97	0,47	42,51
	2	24,75		30,08	
	1	9,84		11,96	

Tabela 22. Distribuição da significância nas SUP.

A análise da Tabela 21, que apresenta a significância do impacte visual quando considerada a totalidade da AIV, permite verificar que, com exceção das SUP “Veiga de Chaves” e “Encosta Este”, de acordo com o já observado, a grande percentagem do impacte visual aferido corresponde uma significância muito baixa a média, representando as zonas de maior significância (média a elevada) valores territoriais pouco significativos, inferiores a 1 % da AIV. A observação da Tabela 22 permite corroborar o já concluído para a análise da magnitude do impacte visual, designadamente a maior afetação de zonas de maior QV, menor CAV e maior SV integradas em zonas das subunidades de paisagem que intercetam a envolvente direta da pedreira da Britachaves, como sucede com a já mencionada SUP “1. Veiga de Chaves” e com o quadrante norte da “Encosta este”.

#### **2.1.4 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES ASSOCIADOS ÀS FASES DO PROJETO**

Os principais impactes no descritor Paisagem decorrentes da exploração da pedreira da Britachaves podem sintetizar-se de acordo com o raio de ação em que ocorre o seu efeito visual. À escala da implantação da pedreira considera-se que é afetado, significativamente, o carácter da paisagem da área em estudo devido, principalmente, à ampliação de elementos exógenos perturbadores tanto do seu equilíbrio, como da sua leitura e continuidade. Estas afetação relaciona-se, também, com outros impactes de menor intensidade que decorrem da atividade extrativa (como sucede com a circulação de máquina e pessoas, dispersão de materiais suspensos) mas cuja perpetuação ao longo das fases de projeto contribuem para uma perturbação constante da paisagem. A seguir sintetiza-se o quadro de impactes, de acordo com as fases consideradas, onde se realçam os impactes negativos decorrentes da criação do efeito barreira/intrusão na paisagem, em toda a área de exploração.

##### **Fase de Exploração**

A exploração da área a licenciar irá provocar um impacte negativo significativo na paisagem, sendo que este será tanto maior quanto menor for a capacidade de absorção da paisagem recetora.

##### **Paisagem\_E1: Afetação local da matriz paisagística de referência paisagística.**

Quando considerada a situação atual da área da pedreira da Britachaves, verifica-se que estamos perante um território cujos valores aferidos em função das condições fisiográficas irão, com a implementação do projeto, sofrer modificações que alterarão o contexto morfológico local. Trata-se de um território de qualidade visual variável que atinge valores mais elevados nas zonas de maiores cotas, com uma capacidade de absorção visual predominantemente média a baixa e uma sensibilidade visual média, apenas se alterando este contexto nas zonas limítrofes de cotas mais elevadas, a sul, cuja recuperação paisagística importa assegurar com o objetivo de conter o impacte visual decorrente da perturbação associada à atividade da pedreira.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

##### **Paisagem\_E2: Imposição visual estrutural.**

O constrangimento visual do projeto é evidenciado pela fratura que efetua com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, decorrente das estruturas associadas à exploração, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente do aumento de fluxo de veículos e presença humana. Esta conjugação de fatores contribui para uma degeneração da matriz de referência paisagística através da perceção local e extra local (na AIV) do impacte visual, que é sentido com magnitude e significância variáveis de acordo com o ponto a partir de onde é efetuada a observação. Este impacte visual decorre ao longo de toda a fase de construção correspondendo a um acréscimo de intrusões visuais no horizonte de observação da AIV.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

##### **Paisagem\_E3: Alteração da utilização e função dos espaços.**

Esta alteração originará transformações no carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem. Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiros, zonas de acessos à pedreira e zonas de exploração do recurso mineral. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pelas escavações/movimentação de terras e remoção de resíduos, execução de trabalhos construtivos diversos (construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes), pela instalação de áreas de apoio, e pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos. Este impacte assume maior significado

para as populações cujo raio de ação se situe na envolvente direta da área de projeto, uma vez que tanto a passagem de veículos e maquinaria pesada, como o alargamento de acessos, provocam uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

#### **Paisagem\_E4: Alteração cromática da área de extração**

A integração de uma zona de extração de inertes possui um potencial de atenuação visual de reduzido sucesso, uma vez que o contraste cromático para com a matriz paisagística envolvente será sempre acentuado e percecionado a significativa distância.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, permanente, local, de magnitude média, possível, e de significância média;

#### **Paisagem\_E5: Perturbação da identidade sonora da paisagem.**

Este impacte ocorre ao longo de toda a atividade da pedreira da Britachaves e corresponde à perturbação sonora decorrente do ruído proveniente da circulação de maquinaria, fixa ou em circulação. Considerando-se a paisagem enquanto um todo vivencial que compreende uma perceção multissensorial, a sua identidade depende e é afetada pelas atividades que interferem com os diferentes âmbitos percecionados. Assume-se, assim, que a identidade sonora da paisagem, determinante na vivência e apreensão visual da mesma, fica comprometida através de um decréscimo da qualidade acústica, ainda que temporário, uma vez que se circunscreve à atividade diária da pedreira. Este impacte será sentido com alguma intensidade na envolvente imediata da área da pedreira da Britachaves, com maior incidência na zona de Santo Estevão/Faiões.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

#### **Paisagem\_E6: Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens).**

As ações decorrentes dos movimentos de terra no momento da instalação das estruturas de apoio à atividade e do eventual alargamento de acessos são das que apresentam impactes de maior significância ao nível da qualidade visual, modificando a morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual, ainda que em pequena escala. Paralelamente, a movimentação de terras provoca um aumento da concentração de poeiras no ar e a consequente deposição na vegetação, muros e outros elementos circundantes, diminuindo, deste modo, a visibilidade e alterando os tons da paisagem. Este impacte ocorrerá ao longo de toda a atividade da pedreira.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

#### **Paisagem\_E7: Desflorestação e desmatação do terreno.**

Na área delimitada pela pedreira da Britachaves a ocupação florestal assume uma forte representatividade territorial, com as áreas de exploração florestal monoespecífica (maioritariamente de pinheiro bravo) a representarem grande parte do território observado. A presença destas manchas de coberto florestal assume uma relevância elevada no potencial de ocultação de impactes visuais, em especial nas zonas limítrofes, pelo que importa incorporar no projeto de recuperação paisagística a manutenção e potencial densificação das áreas limítrofes com espécies autóctones de porte significativo e de crescimento mais célere limite. Complementarmente, no sentido da recuperação ecológica do local, deve prever-se a substituição progressiva de espécies, como o eucalipto, por outras de maior adaptação edafoclimática à região. Saliencia-se que a

desflorestação de áreas significativas assume um impacto fortemente negativo, tendo estas ações como consequência a eliminação dos estratos arbóreo e arbustivo existentes, ficando o solo desnudado e, portanto, mais pobre em termos visuais, além da potenciação da perda do recurso solo por erosão hídrica. Atendendo ao objetivo do projeto, deverá ser dada especial atenção à preservação da camada de solo fértil através da sua decapagem e armazenamento em pargas, possibilitando a sua utilização nos espaços a recuperar após a atividade da pedreira.

Classifica-se este impacto como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

#### **Paisagem\_E8: Recuperação paisagística da área a licenciar**

O conjunto de ações presente no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) prevê a recuperação biofísica da área a licenciar e a minimização de impactos negativos na paisagem da área afeta à exploração, possibilitando o seu enquadramento na paisagem envolvente, o seu restauro ecológico, e a promoção da colonização de espécies autóctones de fauna e flora. Ao prever-se a sua implementação em consonância com o Plano de Lavra, é permitida a recuperação imediata das áreas próximas das finais à medida que a exploração avance. O PARP preconiza a plantação de árvores e arbustos nos limites da área a licenciar, possibilitando a criação de uma cortina arbórea de proteção e minimização de impactos visuais, sonoros e de qualidade do ar. O PARP prevê, também, a suavização das bancadas de exploração através do enchimento de taludes recorrendo a uma modelação de terreno moderada de modo a potenciar o efeito de suavização do relevo resultante da exploração. Os materiais de enchimento serão espalhados de modo a poderem ser criadas condições que permitam a plantação de um novo estrato de revestimento vegetal. Adicionalmente, este Plano prevê, também, ações de desmantelamento de estruturas cujo local de implantação será posteriormente alvo de recuperação paisagística. Apesar da perturbação inicial associada ao momento da execução da recuperação, este impacto é na sua generalidade positivo e de grande significância para a minimização do impacto visual decorrente da atividade extrativa, em especial através da implantação de cortinas arbóreas que têm como propósito a ocultação da fonte emissora de impacto visual na zona de influência extra local (como sucede na vertente a oeste da área de projeto).

Apesar do impacto inicial negativo, avalia-se este impacto como positivo, de efeito direto, permanente, de magnitude elevada, muito provável, e de significância elevada;

#### **Paisagem\_E9: Recuperação paisagística da área intervencionada a sul**

Apesar de existir uma área intervencionada localizada a sul do projeto, esta encontra-se definida e será alvo de recuperação imediata. Esta operação será feita com os materiais inertes, provenientes da exploração ao longo desses anos, e que serão espalhados de modo a poderem ser criadas condições que permitam a fixação de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, contribuindo, deste modo, para reabilitação ecológica e paisagística do local.

Assim, considera-se este impacto positivo, de efeito direto, permanente, de magnitude elevada, muito provável e por isso significativo.

#### **Fase de desativação**

Como principais impactes ambientais no descritor Paisagem decorrentes da desativação do surgem aqueles que se relacionam diretamente com a alteração da morfologia do terreno e do padrão de usos do solo, implicando uma desorganização espacial e funcional na área a explorar e envolvente direta. Deste modo, é afetado, grandemente, o carácter da paisagem da área em estudo devido, principalmente, à introdução de elementos exógenos perturbadores tanto do seu equilíbrio como da sua leitura e continuidade.

#### **Paisagem\_D1: Alteração cromática da área de extração**

A integração das vertentes e patamares de exploração onde o material rochoso é visível a longa distância corresponde a um processo evolutivo cujo resultado só será visível a médio/longo prazo, pelo que este impacte se prolongará até à integração paisagística permitir a sua atenuação.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, temporário, local, de magnitude média, possível, e de significância média;

#### **Paisagem\_D2: Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços)**

Ocorrerá essencialmente nas áreas de exploração e nas zonas de acessos à área a licenciar. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem associados a ações como: escavações/movimentação de terras; execução de trabalhos construtivos diversos (construção de acessos e/ou alargamento de acessos já existentes); construção de reservatórios e instalação de condutas; circulação de veículos; utilização de maquinaria pesada; deposição/remoção de materiais decorrentes da exploração e de resíduos. Para as populações cujo raio de ação se situe na envolvente direta da área a licenciar esta fase corresponde àquela em que ocorre um impacte mais direto ao nível da paisagem, cuja alteração de dinâmica associada a uma maior carga / pressão humana sobre o espaço é, maioritariamente, provocada por: passagem de maquinaria pesada; incremento de movimento e de circulação de veículos e pessoas (utentes, staff técnico); ruído; e desordem no local de exploração.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, permanente, local, de magnitude média, muito provável e de significância média;

#### **Paisagem\_D3: Alteração cromática da área de extração**

A integração das vertentes e patamares de exploração onde o material rochoso é visível a longa distância corresponde a um processo evolutivo cujo resultado só será visível a médio/longo prazo, pelo que este impacte se prolongará até à integração paisagística permitir a sua atenuação.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, temporário, local, de magnitude média, possível, e de significância média;

#### **Paisagem\_D4: Recuperação paisagística da área a licenciar**

O conjunto de ações previstas pelo PARP ambicionam a recuperação biofísica do local e a minimização dos impactos negativos sobre a AIV decorrentes da área afeta à exploração extrativa. O Plano visa, entre outros objetivos, o melhor enquadramento possível desta área na paisagem envolvente e o restauro ecológico da zona afeta à exploração, promovendo a colonização de espécies de fauna e flora espontâneas. De modo a assegurar a tendência positiva deste impacto é vital assegurar o faseamento das ações de recuperação previsto pelo PARP em consonância com a atividade da pedreira em toda fase de exploração de modo a atingir o objetivo da recuperação paisagística após a desativação.

Apesar do impacto inicial negativo, avalia-se este impacto como positivo, de efeito direto, permanente, de magnitude elevada, provável, de significância elevada;

### 2.1.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Tal como identificado pela análise das intrusões visuais, identificam-se na AIV estruturas cuja presença e impacte visual associado potenciam uma perceção de conjunto de focos de intrusão visual que potencialmente amplificam o impacte associado ao projeto, como sucede com a A24/IP5, as áreas de extração de inertes e a rede de alta tensão existentes. A conjugação entre as bacias de visibilidade aferidas para o impacte visual destes elementos e do projeto permite concluir que, na sua generalidade, a bacia de visibilidade do projeto é coincidente com um acentuar da perceção de artificialismos na paisagem, representando uma intensificação dos mesmos, ainda que genericamente correspondentes a uma média magnitude e a uma baixa significância.

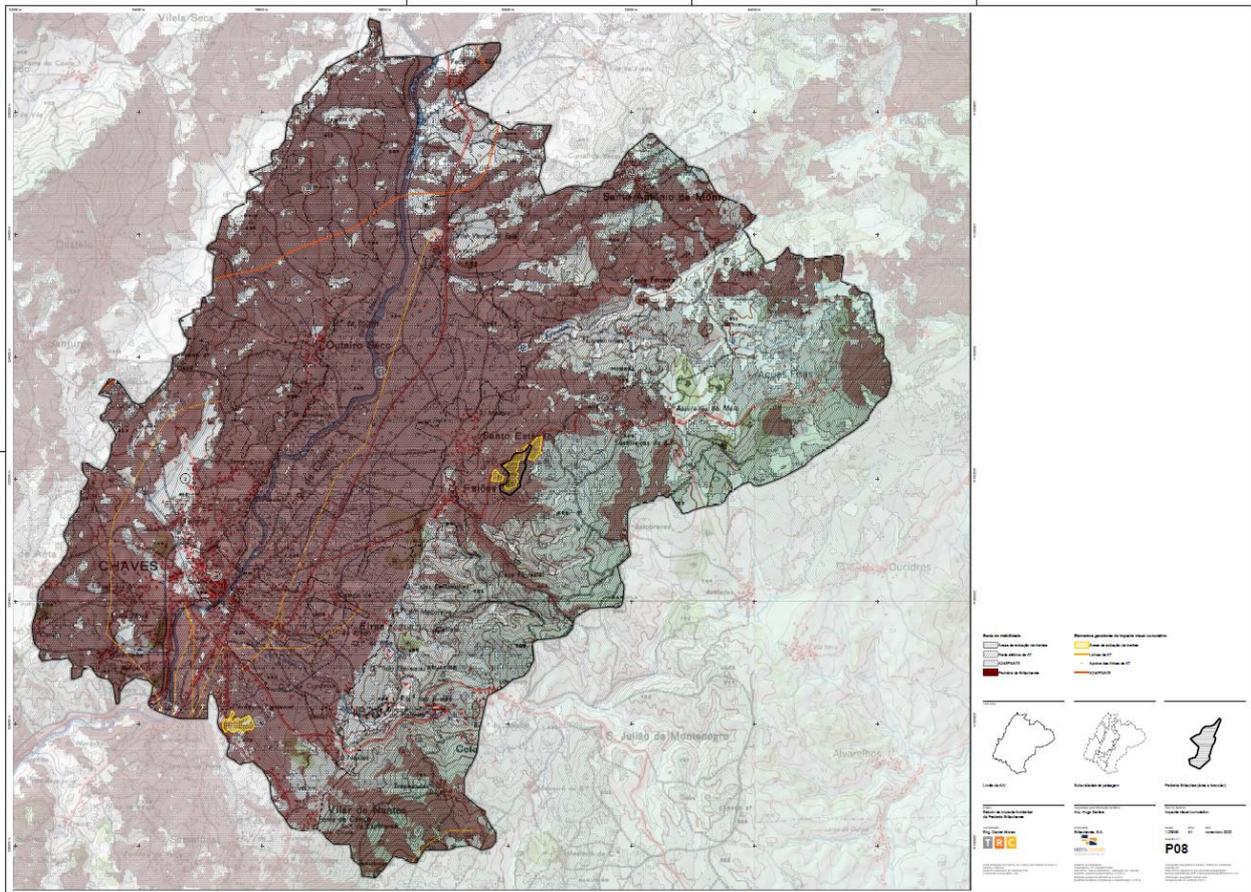


Figura 30. Anexo cartográfico P08: impacte visual cumulativo.

Globalmente, na AIV, a orientação da área de vale central assume-se como o foco dominador da atenção visual, assistindo-se a alguma alternância entre zonas de confinamento visual, como sucede com as zonas de encosta de maior densidade florestal, e zonas de maior abertura de planos visuais coincidentes, maioritariamente associadas à Veiga de Chaves, com a visualização de diversas disrupções visuais (como sucede com as áreas de extração de inertes, a rede viária e as linhas elétricas, estas últimas dispersas na AIV e de maior impacte nas na envolvente da Veiga de Chaves), contribui decisivamente para o sentimento de desordem visual e alguma desorientação que é vivenciada em permanência por toda a população residente. Num cenário visual repleto de eventos disruptivos, a adição de uma nova fonte de disrupção visual ampliará alguns destes sentimentos, pelo que o impacte que se associa será sempre de tendência negativa.

A análise dos anexos cartográficos P03j, P03k, P03l e P08 permite concluir que, à semelhança do descrito para o impacte visual do projeto, o impacte visual cumulativo associado ao projeto assume maior relevância nas subunidades de paisagem de maior proximidade à pedreira da Britachaves, como sucede com as SUP Veiga de Chaves e Encostas este, sendo nesta envolvente direta que o impacte cumulativo assumirá uma maior magnitude.

### 2.1.6 IMPACTES RESIDUAIS

Dada a natureza da atividade, toda a área do projeto será alvo de profunda perturbação, nomeadamente morfológica, uma vez que a área de exploração será inteiramente trabalhada e ocorrerá a diminuição/alteração da cota de todo o terreno e a substituição de zonas convexas por zonas côncavas. A implementação do PARP, apesar de corresponder a uma minimização dos impactes na zona de exploração, através da reflorestação, da modelação do terreno e do restauro das zonas afetadas pela exploração, não irá reverter a alteração morfológica que, no contexto do presente projeto, se considera permanente e não minimizável. O quadro seguinte apresenta a classificação dos impactes residuais associados à alteração morfológica.

<b>Impacte residual – Alteração da morfologia do terreno</b>	
Natureza	Direto
Magnitude	Média
Extensão	Local
Significado	Significativo

Tabela 23. Impactes residuais.

### 2.1.7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Dada a natureza do impacte, situado maioritariamente no plano visual e de grande relevância na esfera vivencial, destacando-se a perceção da paisagem enquanto um conjunto de vivências visuais, sonoras ou olfativas, considera-se que as seguintes medidas de minimização de carácter geral apresentadas compreendem, no âmbito da análise efetuada, uma atenuação dos impactes identificados de acordo com o impacte que se lhes associa.

#### **Fase de construção e exploração**

Grande parte das operações associadas à fase de construção, como a circulação de veículos pesados, a desmatação ou a movimentação de terras, mantêm-se na fase de exploração, assistindo-se ao incremento de algumas operações ao longo da atividade da mina, devendo a recuperação e integração paisagística seguir o faseamento do plano de lavra, pelo que se optou por indicar o seguinte conjunto de medidas comuns a estas duas fases.

**Paisagem\_Mm1:** Deverá ser preservada toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra através de sinalização adequada, em particular da zona de defesa, garantindo-se a preservação da vegetação existente, evitando-se a movimentação de terras, circulação de máquinas e viaturas, depósitos de materiais ou entulhos e instalação de estaleiros, de pessoal e outras, salvaguardando-os de possíveis “toques” com origem em maquinaria pesada, uma vez que a longo prazo poderão danificar ou mesmo matar o exemplar vegetal atingido. As áreas de proteção são áreas que durante a fase de construção do projeto não serão acessíveis a maquinaria e pessoal, devendo ser identificadas, sinalizadas e zonadas recorrendo a materiais perceptíveis à distância e de durabilidade e resistência adequadas. Especificamente, poder-se-á recorrer a fitas de sinalização refletoras zebreadas (amarelo e pretas ou vermelho e brancas, como um mínimo de altura de 7 cm) e/ou a redes de sinalização (vermelhas com 1 m de altura) como forma de balizar os exemplares ou as áreas a proteger. Os critérios para definir a dimensão da zona de proteção de uma árvore são: projeção da copa; idade da árvore; grau de tolerância a perturbações; e resistência do sistema radicular. Quando for necessário definir uma área de proteção para exemplares arbóreos isolados, o sistema radicular deve ser incluído na zona de proteção, pelo que a distância a que estes elementos de proteção deverão ser implantados é variável, de acordo com os critérios acima expostos e como esquematizado na figura seguinte.

### Área de proteção

Vegetação arbórea

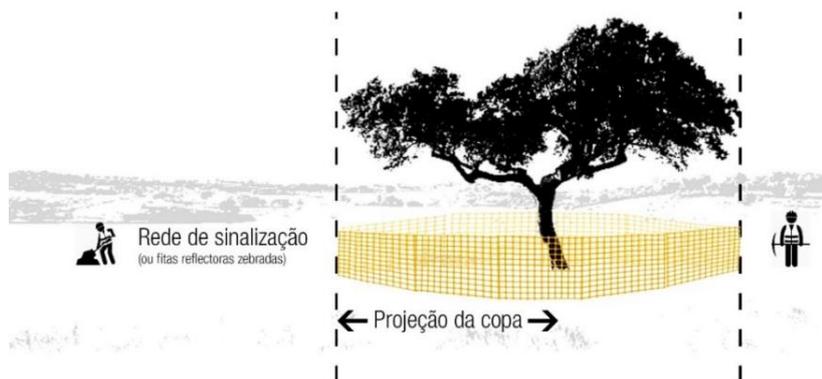


Figura 31. Área de proteção / Vegetação arbórea.

**Paisagem\_Mm 2:** As operações de desmatagem e de movimentações de terras deverão ser restringidas ao estritamente necessário, em termos de espaço e tempo, minimizando-se, assim, a afetação de áreas adicionais de solo e vegetação;

**Paisagem\_Mm 3:** Devem ser tomadas medidas para a remoção de terra viva que se situa em locais afetados pela obra com o objetivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra. A terra viva será armazenada em pargas, localizadas nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra será aplicada. Deverá ser executada uma sementeira de leguminosas para garantir o arejamento e a manutenção das características físico-químicas da terra. A terra viva/vegetal será aplicada nas zonas a recuperar resultantes da fase de construção, nomeadamente: nas bermas dos caminhos decorrentes da implantação do projeto; na recuperação das áreas localizadas na envolvente dos acessos mais recentes implementados no âmbito do projeto em estudo, na recuperação de caminhos abertos na fase de construção (desativados no término desta fase), na envolvente das casas de máquinas e na desativação de acessos utilizados em fase de obra.

**Paisagem\_Mm 4:** Deverá proceder-se à aspersão hídrica periódica das áreas onde haja movimentos de terra, circulação de veículos e de máquinas, principalmente, durante o período estival, de modo a reduzir a deposição de poeiras e de materiais diversos na vegetação e outros elementos circundantes;

**Paisagem\_Mm 5:** Os rodados dos veículos da obra têm que ser limpos de modo a não espalhar terra e lama nas estradas de acesso.

**Paisagem\_Mm 6:** Nas zonas onde ocorra modificação da morfologia do terreno e que serão alvo de recuperação paisagística, deverá proceder-se a uma integração natural, de forma que, uma vez terminados os trabalhos, os movimentos de terra pouco ou nada se percebam. A modelação do terreno deve ter em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais, bem como as zonas com vegetação a preservar cujas cotas não podem ser alteradas. No que diz respeito à modelação transversal e longitudinal dos taludes, a mesma deve seguir o perfil tipo em “S”, também designado por “pescoço de cavalo”, como esquematizado na figura seguinte.

### Integração de taludes

#### Vegetação

O talude deve seguir um perfil do tipo “S” ou “pescoço de cavalo”. A aplicação da vegetação deve ser efetuada de modo a “diluir” o efeito da modelação artificial. As espécies arbustivas e/ou arbóreas de maior porte deverão ser plantadas na base do talude.

Perfil indesejável anguloso.  
Aplicação de vegetação insuficiente.

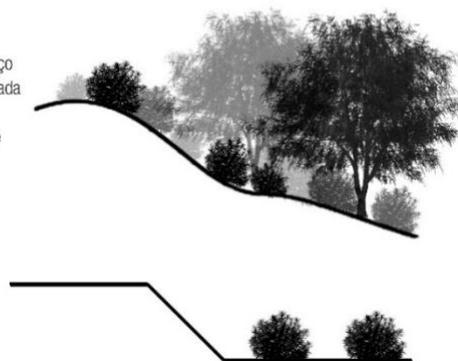


Figura 32. Integração de taludes.

A superfície das zonas sujeitas a aterros e a escavações com inclinações acentuadas deve apresentar um grau de rugosidade adequado a uma boa aderência à camada de terra viva de cobertura, não apresentando indícios de erosão superficial. No que respeita à estruturação da modelação, a colocação do material de aterro deve ser iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou ligeiramente inclinadas para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se deposite aquele possuidor de melhores características. Trata-se de uma orientação técnica generalizada a todos os momentos em obra onde se verifiquem estas movimentações de terra, mas cuja aplicação deverá rigorosa na recuperação da área envolvente à zona de defesa, em particular na proximidade dos acessos e caminhos que necessitem de aterro possibilitando a integração visual destas estruturas com a sua envolvente direta.

**Paisagem\_Mm 7:** Devem ser adotadas medidas de recuperação paisagística definidas a priori das zonas de estaleiro, de empréstimo e de depósito de materiais, por forma a estabelecer atempadamente a integração paisagística destes espaços (da responsabilidade do empreiteiro). Esta medida visa estabelecer um quadro de ações físicas e estratégicas a serem implementadas previamente ao início dos trabalhos, de modo a evitar a ocupação desnecessária de áreas e a degradação de valores biofísicos, evitando-se assim a sua recuperação após a o término da obra.

- Deverá efetuar-se a delimitação de áreas a proteger, uma vez que se trata de áreas de acesso condicionado a maquinaria e a pessoal. Estas áreas devem ser assinaladas nas peças desenhadas do plano de lavra, devendo ser vedadas em obra com vedações temporárias, reutilizáveis ou recicláveis (à semelhança do descrito para a medida Paisagem\_Mm1). A instalação destas vedações deverá ser executada antes do início dos trabalhos, se possível em momento anterior à limpeza do terreno, devendo manter-se até à finalização de todos os trabalhos de construção (incluindo limpezas);
- Em sede de projeto deverá ser definido um “envelope de construção”, de modo a que toda a área fora desta delimitação seja considerada como “área a proteger” durante a construção. A vegetação a manter, localizada fora das “áreas a proteger” ou dentro do “envelope de construção”, deverá ser protegida através da sua sinalização e balizamento, recorrendo a fitas de sinalização refletoras zebreadas ou a rede vermelha cuja execução deverá ocorrer de acordo com os critérios já referidos para a medida Paisagem\_Mm1, tendo sempre especial cuidado, no caso de exemplares arbóreos isolados, em proteger o seu sistema radicular, geralmente correspondente à projeção da copa;
- Devem ser sinalizados os caminhos e acessos à obra, recorrendo aos materiais balizadores já referidos de modo a garantir que na vizinhança da vegetação a proteger não exista tráfego, estacionamento, armazenamento de materiais (nomeadamente materiais tóxicos), nem armazenamento de solo escavado. A vegetação a manter deve ser regada durante a fase de construção com um sistema de rega apropriado, se assim houver necessidade;
- Deve evitar-se, sempre que possível, o atravessamento de linhas de água ou zonas húmidas durante a fase de exploração e desativação, em particular da zona de defesa/proteção. Se tal não for possível deve ser construído um acesso temporário de forma a minimizar os danos. As zonas onde se prevê a preservação da vegetação existente, nomeadamente árvores de grande e médio porte, deverão ser sujeitas apenas a uma regularização e nivelamento muito suave do terreno, não podendo realizar-se movimentos de terra que alterem as cotas do terreno existente na envolvente das árvores, isto porque o aterro ou escavação na envolvente das árvores existentes pode colocar em risco a sobrevivência destes exemplares, cuja preservação se assume como vital;
- A modelação do terreno não deve nunca alterar as cotas do terreno fora do “envelope de construção”, nem nas áreas de proteção das zonas com vegetação a preservar, dentro da área de construção;

**Paisagem\_Mm 8:** As espécies vegetais a introduzir no terreno deverão respeitar o disposto no Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho, devendo, sempre, optar-se por espécies de cariz autóctone possuidoras de maior valor ecológico e adaptabilidade ao local;

**Paisagem\_Mm9:** O PARP deverá prever a coordenação e implementação especificamente das medidas enunciadas, incluindo a recuperação de eventuais acessos de obra que venham a ser abertos, ou o revestimento de taludes decorrentes dos trabalhos de modelação na recuperação dos quais deverá ser ponderada a realização de hidrossementeiras por projeção cuja mistura hídrica contenha, além do lote de sementes, fertilizantes, corretivos e estabilizadores / fixadores.

#### **Fase de desativação**

Na fase de desativação prevê-se que os impactes possuam uma natureza, magnitude e significância e efeito temporal similares ao verificado para a fase de exploração, pelo que as medidas indicadas aplicáveis deverão ser implementadas também nesta fase através do cumprimento das medidas previstas pelo PARP, nomeadamente o restabelecimento da estrutura vegetal característica do local, privilegiando a utilização de formas arbóreas e arbustivas autóctones ou adaptadas, mais adequadas edafoclimaticamente e de menor exigência ao nível dos recursos, logísticos e humanos, para a sua manutenção, assegurando a reposição, integração e recuperação paisagística das principais zonas afetadas além das bancadas de exploração, incluído estruturas de transporte de água e muros tradicionais ou outros eventuais elementos de valor patrimonial e arqueológico característicos do território.

### 2.1.8 PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Dada a tipologia de projeto em estudo não há lugar a elaboração de plano de monitorização da paisagem, correspondendo as medidas previstas pelo PARP à minimização potencial dos impactes.

## 3 CONCLUSÃO / RESUMO NÃO TÉCNICO

A Veiga de Chaves assume-se como a grande marca da identidade deste território, assumindo-se como orientadora da atenção na área de influência visual definida. Nesta paisagem, pontuada já por alguns eventos disruptivos (como sucede com as áreas de extração de inertes, a rede viária e as linhas elétricas, estas últimas dispersas e de maior impacte no quadrante sul da área observada), a adição de uma nova fonte de disrupção visual ampliará alguns destes sentimentos, pelo que o impacte que se associa será sempre de tendência negativa. Os valores de referência da paisagem (qualidade visual, capacidade de absorção visual e sensibilidade visual) aferidos pela metodologia implementada permitem corroborar que a paisagem analisada é diversificada e dotada de atrativos visuais associados tanto às zonas de vale, com destaque para a Veiga de Chaves, como ao centro histórico de Chaves ou aos pontos de maior altitude.

A área a licenciar para a pedreira da Britachaves localiza-se na encosta a este do eixo entre Faiões e Santo Estevão, sendo a sua área de influência visual fortemente condicionada pelo relevo que se orienta sobre a Veiga de Chaves, localizando-se as zonas de maior magnitude de impacte visual na envolvente imediata da área da pedreira, com maior incidência na zona entre Santo Estevão e Faiões. É nesta área, assim como nas zonas de encosta de maior cota que rodeiam a pedreira, que a visualização potencial associada ao projeto assume os mais significativos valores de magnitude e significância, em particular nas áreas a partir das quais é possível a observação direta sobre a área da pedreira e onde a ausência de coberto arbóreo concorre para uma fraca capacidade de ocultação do impacte visual. No extremo oposto, onde o impacte sobre a paisagem será sentido em menor intensidade, identificam-se as zonas das subunidades de paisagem mais afastadas da localização da pedreira da Britachaves, uma vez que a maior distância ao foco de impacte associada tanto à densidade do coberto arbóreo das explorações florestais, como à ocupação edificada contribui para um maior potencial de ocultação de ações do homem. No entanto, apesar da ocultação potencial do impacte visual nas zonas mais distantes da área de influência visual, considera-se que, globalmente, será afetado o carácter desta paisagem devido, principalmente, à ampliação de elementos exógenos perturbadores do seu equilíbrio, quer através do movimento de viaturas, do aumento de partículas em suspensão no ar ou do ruído da atividade, que representam intrusões com impacte significativo na leitura de continuidade desta paisagem, sendo

expectáveis impactes que interfiram diretamente na sua vivência, designadamente, aqueles que interferem com a perceção visual e auditiva da mesma.

A análise do Plano de Lavra e do PARP evidencia aspetos, a implementar juntamente com as demais medidas de minimização específicas enunciadas, nomeadamente ao nível da implementação de ações de minimização de impactes e recuperação ambiental e paisagística, cuja execução se considera vital para a minimização do quadro de impactes associados à paisagem.

## 4 BIBLIOGRAFIA

BOLÓS, M.;1992; Manual de Ciencia del Paisage. Teoria, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona;

BRABYN L., MARK D.M. 2011. Using viewsheds, GIS, and a landscape classification to tag landscape photographs. *Applied Geography*.31:1115-1122; Pavia, Italy;

CANCELA D'ABREU, A.; PINTO-CORREIA, T.; OLIVEIRA, R. (2004) – Contributos para Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Vol. I a V, Coleção Estudos 10, DGOT-DU, Lisboa;

DE LA FUENTE de Val g., ATAURI J.A., de LUCIO J.V. 2006; Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape UrbanPlann.* 77:393-407

ESCRIBANO, M<sup>a</sup>. y col (1987) – El Paisage. Madrid, MOPU;

FABRIZIO, Enrico; GARNERO, Gabriele Garnerio; 2013; The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings, *Journal of Agricultural Engineering* 2013; volume XLIV(s2):e95;

FERREIRA, A., FERREIRA, D. B., MACHADO, C., PEREIRA, M., RAMOS, C., RODRIGUES, M. & ZÊZERE, J., (1993), A erosão do solo e a intervenção do homem no Portugal Mediterrâneo, Centro de Estudos Geográficos, Linha de Acção de Geografia Física, Relatório 31: 103 pp.

FERREIRA, P., 2005 Estatística Descritiva e Inferencial, Breves notas, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra;

ODE, Åsa; TVEIT, Mari S.; FRY, Gary; 2008; Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory, *Landscape Research*, 33:1, 89-117, DOI: 10.1080/01426390701773854;

PIMENTA, Lianne Borja Pimenta; BELTRÃO, Norma Ely Santos; GEMAQUE, Amanda Madalena da Silva; TAVARES, Paulo Amador; 2018; Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. *Interações (Campo Grande) vol. 20 n.º 2 Campo Grande Apr./June 2019 Epub Aug 08, 2019;*

PIRES, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma -SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;

RAMOS, A.; 2012; Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região da Figueira da Foz - Nazaré. *Cadernos de Geografia - Universidade de Coimbra;*

SAATY, T.L.;1980; The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York;

SANTOS, H.; 2001; Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de *Clusters* – Estudo de Caso do Concelho de Tavira. Universidade de Évora, Évora.

ZÊZERE, J.L.; 2005; Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos; Centro de Estudos Geográficos Área de Geografia Física E Ambiente, Relatório nº 41.

## 5 ANEXO I - APLICAÇÃO DO PROCESSO ANALÍTICO HIERÁRQUICO

### Processo Analítico Hierárquico (PAH)

O PAH estrutura-se em duas etapas: estruturação e avaliação. A primeira etapa, de estruturação, desenvolvida no capítulo referente à caracterização da Paisagem envolve a análise do tema em estudo quanto aos fatores envolvidos, as relações entre estes e os objetivos que intervêm na decisão, relacionando-se a segunda, a de avaliação, essencialmente, com a comparação dos fatores dois a dois, possibilitando-se a aferição das importâncias relativas de cada. É nesta última fase que é ponderada a importância relativa de cada fator.

### Julgamento de fatores

A partir da construção de uma matriz quadrada, ilustrada pela tabela seguinte, avalia-se a importância relativa de um fator sobre outro, utilizando-se para esta finalidade a Escala Fundamental de Saaty (1987) representada na tabela seguinte, em que a quantificação dos julgamentos é efetuada através de uma escala de valores que varia de 1 a 9.

Fatores	F1	F2	F3	...	F <sub>n</sub>	W <sub>i</sub>
F1	$1 / \sum F_1$	$W_{21} / \sum F_2$	$W_{31} / \sum F_3$	...	$W_{n1} / \sum F_n$	$\sum F_{1/n}$
F2	$12 / \sum F_1$	$2 / \sum F_2$	$W_{32} / \sum F_3$	...	$W_{n2} / \sum F_n$	$\sum F_{2/n}$
F3	$13 / \sum F_1$	$W_{23} / \sum F_2$	$3 / \sum F_3$	...	$W_{n3} / \sum F_n$	$\sum F_{3/n}$
...				...		
F <sub>n</sub>	$W_{1n} / \sum F_1$	$W_{2n} / \sum F_2$	$W_{3n} / \sum F_3$	...	$1 / \sum F_n$	$\sum F_{n/n}$
	$\sum F_1$	$\sum F_2$	$\sum F_3$	...	$\sum F_n$	

Tabela 24. Matriz de comparações e cálculo do autovetor (W<sub>i</sub>) ou vetor de prioridades. Adaptado de Saaty, 1987 e Ramos, 2012.

Intensidade de importância escala absoluta	Definição	Explicação
1	Igual importância.	Dois fatores contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada de uma sobre a outra.	A experiência e julgamento favorecem ligeira a moderadamente um fator em detrimento de outro.
5	Importância essencial ou forte.	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um fator em detrimento de outro.
7	Importância muito forte.	Um fator é fortemente favorecido e a sua preponderância é demonstrada na prática.
9	Extrema importância.	A evidência que favorece um fator em detrimento de outro é da mais alta ordem possível de afirmação.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes.	Quando é necessário compromisso entre julgamentos.
Recíprocos	Se à atividade i for atribuído um dos números acima quando comparada com a atividade j, então j terá o valor recíproco quando comparada com i (valores opostos).	

Tabela 25. Escala fundamental de comparações entre fatores. Adaptado de Saaty, 1987.

Na comparação para a par (F<sub>i</sub> F<sub>j</sub>) os pesos dos fatores são definidos de acordo com a análise e julgamento do decisor e com base na Escala Fundamental de Saaty.

Após o preenchimento da matriz de comparação é efetuado o cálculo do autovalor e do correspondente autovetor, que atribuirá a ordem de prioridade e a hierarquia dos fatores analisados. Considera-se este resultado determinante na avaliação da suscetibilidade ao movimento de vertentes, pois será usado para atribuir a importância relativa de cada fator considerado e para definir a sua hierarquização.

A verificação da consistência, ou da qualidade da solução obtida (Ramos, 2012), constitui uma das vantagens associadas a este método, sendo possibilitada pelo cálculo do autovalor. De acordo com a mesma fonte,  $W_{ij}$  corresponde à avaliação quantificada do par de características  $F_i$ ,  $F_j$  e é definido pelas seguintes regras:

Se  $W_{ij} = a$ , então  $W_{ji} = 1/a$ ,  $a \neq 0$ ;

Se  $F_i$  é considerado como de igual importância relativa a  $F_j$ , então  $W_{ij} = 1$ ,  $W_{ji} = 1$  e  $W_{ii} = 1$  para todo  $i$ .

Para a aferição do autovetor de cada fator divide-se o somatório de cada linha pelo número de fatores analisados na matriz. O autovetor da matriz pode ser estimado pela seguinte fórmula:

$$W_i = \left( \prod_{j=1}^n w_{ij} \right)^{1/n}$$

O autovetor ( $W$ ) deverá ser normalizado ( $T$ ) para que o somatório dos seus elementos seja igual à unidade (Ramos, 2012), efetuando-se o cálculo da proporção de cada elemento em relação à soma, com o objetivo de quantificar e ponderar a importância de cada um dos critérios.

$$T = \left| \begin{array}{c} W_1 / \sum W_i \\ W_2 / \sum W_i \\ \dots \\ W_n / \sum W_i \end{array} \right|$$

### Análise da consistência de julgamentos

A integridade, qualidade ou coerência dos julgamentos é, de acordo com Faria (2011) efetuada através do cálculo do autovalor, podendo esta análise ser designada por "análise de sensibilidade", permitindo concluir se os julgamentos estão logicamente relacionados. Para o cálculo do autovalor, Saaty (1990) indica o seguinte procedimento:

- a) Cálculo inicial do autovalor máximo  $\lambda_{\max}$ : A consistência de uma matriz positiva recíproca requer que o  $\lambda_{\max}$  seja igual ao número de linhas (ou colunas) da matriz de comparação de pares de fatores  $n$  (número que representa a ordem da matriz). Quanto mais próximo  $\lambda_{\max}$  for de  $n$ , maior consistência assumirá o resultado. O autovalor é calculado através da expressão a seguir indicada:

$$\lambda_{\max} = T \cdot W$$

em que  $T$  é o autovetor normalizado e  $W$  corresponde à soma das colunas da matriz de comparações para cada fator.

- b) Cálculo do índice de consistência (IC): O IC de uma matriz de comparação de pares de fatores indica o grau de afastamento do valor teórico esperado  $n$ . Este desvio é dado pela expressão  $(\lambda_{\max} - n)$ , sendo a diferença medida pelo número de graus de liberdade da matriz  $(n - 1)$ . De acordo com Saaty (1990), o índice de consistência é definido pelo seguinte cálculo.

$$IC = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$$

- c) Cálculo da razão de consistência (RC): Saaty (1980 citado por Faria, 2011) calculou o índice de consistência aleatória (CA) para uma amostra de 500 matrizes recíprocas positivas de ordem até 11 por

11 recíprocas (gerada aleatoriamente usando a escala 1 / 11, 1 / 10,... 1,... 10, 11) com o objetivo de aferir uma razão de consistência (RC) com valor igual ou inferior a 0,1. Sublinha-se que a aferição de valores superiores aconselha a revisão das comparações efetuadas. A razão de consistência é indicada pela seguinte equação.

$$RC = \frac{IC}{CA}$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CA	0,0	0,0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Tabela 26. Índice de consistência aleatória médio em função da ordem da matriz. Fonte: Saaty,1991; 2003

### Valoração global

A valoração global, de acordo com Saaty (1980), de cada um dos fatores é aferida através do método da soma ponderada de acordo com a seguinte equação.

$$V_f = \sum_{j=1}^n p_j v_j(a) \text{ com } \sum_{j=1}^n p_j = 1 \text{ e } 0 < p_j < 1 (j = 1, \dots, n)$$

em que:  $V_f$  representa o valor global do fator analisado;  $p_j$  corresponde à importância relativa do critério, e  $v_j$  traduz o nível de preferência do fator analisado no critério  $j$ .

De acordo com Ensslin (citado por Faria, 2012), num modelo estável, bem estruturado, pequenas variações na atribuição de pesos não alteram significativamente os resultados.

### Aplicação do PAH à qualidade visual

A tabela seguinte apresenta a matriz de comparação entre os fatores considerados relevantes para a qualidade visual da AIV.

Fator	Integridade estrutural	Ocupação do solo	Apropriação Visual	Exposição	Declive	Proximidade ao rio Tâmega	A24/IP5	Extração de inertes	LAT
F1 Integridade estrutural	1	1	3	3	3	5	7	8	9
F2 Ocupação do solo	1	1	3	3	3	5	7	8	9
F3 Apropriação Visual	1/3	1/3	1	1	1	4	6	7	8
F4 Exposição	1/3	1/3	1	1	1	3	6	7	8
F5 Declive	1/3	1/3	1	1	1	3	6	7	8
F6 Proximidade ao rio Tâmega	1/5	1/5	1/4	1/3	1/3	1	6	7	8
F7 A24/IP5	1/7	1/7	1/6	1/6	1/6	1/6	1	2	2
F8 Extração de inertes	1/8	1/8	1/7	1/7	1/7	1/7	1/2	1	1
F9 LAT	1/9	1/9	1/8	1/8	1/8	1/8	1/2	1	1
<b>9</b>	<b>3,58</b>	<b>3,58</b>	<b>9,68</b>	<b>9,77</b>	<b>9,77</b>	<b>21,43</b>	<b>40,00</b>	<b>48,00</b>	<b>54,00</b>

Tabela 27. Matriz de comparações dos fatores em estudo.

A tabela seguinte identifica os valores resultantes do IC e da RC para os fatores identificados de acordo com os intervalos de CA presentes no Tabela 23. O valor aferido para a RC é de 0,057 o que representa um valor inferior a 0,1 (ou 10 %) e permite concluir que houve consistência nos julgamentos efetuados.

Fator	Integridade estrutural	Ocupação do solo	Apropriação Visual	Exposição	Declive	Proximidade ao rio Tâmega	A24/IP5	Extração de inertes	LAT
F1 Integridade estrutural	0,247	0,247	0,375	0,359	0,359	0,387	0,189	0,153	0,158
F2 Ocupação do solo	0,247	0,247	0,375	0,359	0,359	0,387	0,189	0,153	0,172
F3 Apropriação Visual	0,082	0,082	0,125	0,120	0,120	0,310	0,162	0,134	0,141

F4	Exposição	0,082	0,082	0,125	0,120	0,120	0,232	0,162	0,134	0,141
F5	Declive	0,082	0,082	0,125	0,120	0,120	0,232	0,162	0,134	0,141
F6	Proximidade ao rio Tâmega	0,049	0,049	0,031	0,040	0,040	0,077	0,162	0,134	0,141
F7	A24/IP5	0,035	0,035	0,021	0,020	0,020	0,013	0,027	0,038	0,035
F8	Extração de inertes	0,031	0,031	0,018	0,017	0,017	0,011	0,013	0,019	0,018
F9	LAT	0,027	0,027	0,016	0,015	0,015	0,010	0,013	0,019	0,018
Fatores		9								
$\lambda_{max}$		9,665								
IC		0,083								
CA		1,45								
RC		0,057								

Tabela 28. Cálculo do índice e da razão de consistência.

A tabela seguinte identifica os resultados do cálculo da matriz de comparação normalizada e do autovetor normalizado.

Fator	Integridade estrutural	Ocupação do solo	Apropriação Visual	Exposição	Declive	Proximidade ao rio Tâmega	A24/IP5	Extração de inertes	LAT	Soma	Wi
F1 Integridade estrutural	0,28	0,28	0,31	0,31	0,31	0,23	0,18	0,17	0,17	2,22	0,247
F2 Ocupação do solo	0,28	0,28	0,31	0,31	0,31	0,23	0,18	0,17	0,17	2,22	0,247
F3 Apropriação Visual	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,19	0,15	0,15	0,15	1,12	0,125
F4 Exposição	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,14	0,15	0,15	0,15	1,08	0,120
F5 Declive	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,14	0,15	0,15	0,15	1,08	0,120
F6 Proximidade ao rio Tâmega	0,06	0,06	0,03	0,03	0,03	0,05	0,15	0,15	0,15	0,70	0,077
F7 A24/IP5	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,04	0,24	0,027
F8 Extração de inertes	0	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,17	0,019
F9 LAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,16	0,018
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	9,00	1,00

Tabela 29. Matriz de comparação normalizada e autovetor normalizado dos fatores.

### Aplicação do PAH à profundidade visual

Como forma de distinguir os vários planos de profundidade visual associados à observação de uma paisagem, a análise de visibilidade é complementada pela atribuição de um índice em função da distância entre o ponto de observação e o horizonte de observação. De acordo com estudos similares onde foi abordada a questão da profundidade visual (FABRIZZI e GARNERO, 2013; DE LA FUENTE DE VAL et al., 2006; BRABYN e Mark, 2011), para a execução da presente análise, em função das especificidades do relevo e da experiência no local, adotaram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual:

- Primeiro plano: com profundidade visual de 0 a 500 m, os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros);
- Segundo plano: com profundidade visual de 500 a 1000 m, os elementos individuais são perceptíveis em comparação com o fundo;
- Plano intermédio: com profundidade visual 1000 a 2000 m, fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos;

- Fundo visual: com profundidade visual superior a 2000 m, apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa.

O modelo analítico implementado para a aferição das diversas visibilidades analisadas tem por base três etapas.

A primeira corresponde à geração da bacia de visibilidade sobre o MDT de cada elemento considerado de acordo com a sua altura. Esclarece-se que no ambiente SIG utilizado, é adotada a altura do elemento enquanto valor z relativo sobre o MDT, ao invés da altitude do elemento (que seria o valor z absoluto).

A segunda etapa corresponde à delimitação de raios de análise (buffers) para cada elemento, sendo as distâncias delimitadas em função dos intervalos acima identificados.

A terceira etapa consistiu na aplicação do método do processo analítico hierárquico (PAH) para estabelecer uma ponderação a cada intervalo de profundidade com base na comparação dos intervalos dois a dois, através da matriz representada no quadro 1 (que integra o anexo do estudo referente à paisagem). A avaliação de cada intervalo é efetuada em função da experiência da observação do terreno.

A tabela seguinte apresenta a matriz de comparação entre os fatores (intervalos de distância) considerados relevantes para a profundidade visual da AIV.

Fator	0 a 500 m	500 a 1000 m	1000 a 2000 m	> 2000 m
F1 0 a 500 m	1	2	4	9
F2 500 a 1000 m	1/2	1	2	5
F3 1000 a 2000 m	1/4	1/2	1	3
F4 > 2000 m	1/9	1/5	1/3	1
4	1,86	3,70	7,33	18,00

Tabela 30. Matriz de comparações dos fatores em estudo.

A tabela seguinte identifica os valores resultantes do IC e da RC para os fatores identificados de acordo com os intervalos de CA presentes na Tabela 26. O valor aferido para a RC é de 0,003, o que representa um valor inferior a 0,1 (ou 10 %) e permite concluir que houve consistência nos julgamentos efetuados.

Fator	0 a 500 m	500 a 1000 m	1000 a 2000 m	> 2000 m
F1 0 a 500 m	0,531	0,545	0,572	0,483
F2 500 a 1000 m	0,265	0,272	0,286	0,268
F3 1000 a 2000 m	0,133	0,136	0,143	0,161
F4 > 2000 m	0,059	0,054	0,048	0,054
Fatores n	4			
$\lambda_{max}$	4,008			
IC	0,003			
CA	0,9			
RC	0,003	< 0,1 %		

Tabela 31. Cálculo do índice e da razão de consistência.

A tabela seguinte apresenta os resultados do cálculo da matriz de comparação normalizada e do autovetor normalizado.

Fator	0 a 500 m	500 a 1000 m	1000 a 2000 m	> 2000 m	Soma	Wi
F1 0 a 500 m	0,54	0,54	0,55	0,50	2,12	0,531

F2	500 a 1000 m	0,27	0,27	0,27	0,28	1,09	0,272
F3	1000 a 2000 m	0,13	0,14	0,14	0,17	0,57	0,143
F4	> 2000 m	0,06	0,05	0,05	0,06	0,21	0,054
		1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00

Tabela 32. Matriz de comparação normalizada e autovetor normalizado dos fatores.

Refere-se que o método possui uma verificação da consistência dos julgamentos efetuada, efetuada através do cálculo do autovalor, podendo esta análise ser designada por "análise de sensibilidade", permitindo concluir se os julgamentos estão logicamente relacionados.

Para exemplificar o preenchimento da matriz, no caso da primeira entrada referente ao intervalo de 0 a 500 m e à sua relação com o intervalo 500 m a 1000 m, considerou-se esta relação com o valor 2, que corresponde a um valor intermédio entre o valor 1 e 3 da escala fundamental de comparações de Saaty entre fatores, representada no quadro 2, indicando uma importância pouco moderada do primeiro sobre o segundo. Na comparação do mesmo intervalo com o terceiro intervalo 1000 m a 2000 m, o valor intermédio 4 representa uma importância tendencialmente forte do intervalo 0 a 500 m sobre o intervalo 1000 m a 2000 m. Na comparação da relação entre o intervalo 0 a 500 m e o intervalo superior a 2000 m o valor 9 representa que o primeiro intervalo é de extrema importância sobre o último (> 2000 m).

Após o preenchimento da matriz de comparação é efetuado o cálculo do autovalor, que representa a ponderação a atribuir aos intervalos considerados. O resultado da aplicação do PAH resulta num índice em que a soma das diferentes ponderações corresponde ao valor da unidade, 1. Assim, a cada intervalo corresponde uma ponderação que distingue desde a maior proximidade à maior distância de observação, designadamente: 0 a 500 m (0.531); 500 m a 1000 m (0.272); 1000 m a 2000 m (0.143); > 2000 m (0.054). Esta ponderação é em seguida multiplicada pelo resultado das sobreposições das bacias de visibilidade dos elementos.

No exemplo dos apoios da linha de alta tensão (que segue a mesma metodologia das restantes análises identificadas), o modelo considerado pondera a visibilidade em função da distância de observação, correspondendo o menor valor de qualidade visual à visualização do maior número de apoios a uma menor distância, e o maior valor de qualidade visual à visualização do menor número de apoios a uma maior distância que, na análise efetuada, corresponde a 0,054, valor referente à visualização de 1 apoio a uma distância superior a 2000 m. Em seguida, os intervalos são agrupados com a valoração de 1 (muito baixa) a 5 (muito elevada) de acordo com o método *natural breaks* uma vez que, após comparação com outros métodos como sucede com o método dos intervalos iguais, se considera que a sua aplicação produz resultados mais consistentes e de maior compacidade e que melhor traduzem a experiência no território em análise.

#### Aplicação do PAH à capacidade de apropriação/absorção visual

A tabela seguinte apresenta a matriz de comparação entre as diferentes análises de intervisibilidade com o objetivo da determinação da capacidade de absorção visual na capacidade de apropriação/absorção visual da AIV.

Fator	PRPHST	Rede viária	Matriz 100 m x 100 m
F1 PRPHST	1	2	3
F2 Rede viária	1/2	1	2
F3 Matriz 100 m x 100 m	1/3	1/2	1
3	1,83	3,50	6,00

Tabela 33. Matriz de comparações dos fatores em estudo.

A tabela seguinte identifica os valores resultantes do IC e da RC para os fatores identificados de acordo com os intervalos de CA presentes na **Tabela 26**. O valor aferido para a RC é de 0,008, o que representa um valor inferior a 0,1 (ou 10 %) e permite concluir que houve consistência nos julgamentos efetuados.

Fator	PRPHST	Rede viária	Matriz 100 m x 100 m
F1 PRPHST	0,539	0,595	0,491
F2 Rede viária	0,269	0,297	0,328
F3 Matriz 100 m x 100 m	0,180	0,149	0,164
<b>Fatores n</b>	<b>3</b>		
$\lambda_{max}$	3,009		
IC	0,005		
CA	0,58		
RC	0,008	< 0,1 %	

Tabela 34. Cálculo do índice e da razão de consistência.

A tabela seguinte apresenta os resultados do cálculo da matriz de comparação normalizada e do autovetor normalizado.

Fator	PRPHST	Rede viária	Matriz 100 m x 100 m	Soma	W
F1 PRPHST	0,55	0,57	0,50	1,62	0,539
F2 Rede viária	0,27	0,29	0,33	0,89	0,297
F3 Matriz 100 m x 100 m	0,18	0,14	0,17	0,49	0,164
	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Tabela 35. Matriz de comparação normalizada e autovetor normalizado dos fatores.

5.1.1 MATRIZ DE IMPACTES

CENÁRIO CAUSAL	IMPACTE AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	QUALIFICAÇÃO	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	DIMENSÃO ESPACIAL	MAGNITUDE	PROBABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA
Paisagem_E1: Afetação local da matriz paisagística de referência paisagística)	Alteração da dinâmica e morfologia da paisagem.	Alteração das condições fisiográficas identificadas na situação de referência e consequente alteração do contexto morfológico local com quebras na leitura de continuidade da paisagem da AIV.	Neg	Dir	Perm	Loc	M	MPv	M
Paisagem_E2: Imposição visual estrutural.	Degeneração da matriz de referência paisagística através da percepção local e extra local (na AIV) do impacte visual.	O constrangimento visual é evidenciado pela fratura que o projeto efetua com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, decorrente das estruturas associadas à exploração, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente do aumento de fluxo de veículos e presença humana.	Neg	Dir	Temp	Loc	M	MPv	M
Paisagem_E3: Alteração da utilização e função dos espaços.	Transformações no carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem	Introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pelas escavações/movimentação de terras e remoção de resíduos, execução de trabalhos construtivos diversos (construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes), pela instalação de áreas de apoio, e pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos	Neg	Dir	Temp	Loc	E	MPv	E
Paisagem_E4: Alteração cromática da área de extração	Contraste cromático para com a matriz paisagística envolvente.	A integração de uma zona de extração de inertes possui um potencial de atenuação visual de reduzido sucesso, uma vez que o contraste cromático para com a matriz paisagística envolvente será sempre acentuado e percecionado a significativa distância.	Neg	Dir	Temp	Loc	E	MPv	E
Paisagem_E5: Perturbação da identidade sonora da paisagem.	Perturbação da identidade sonora da paisagem através de um decréscimo da qualidade acústica	Perturbação sonora decorrente do ruído proveniente da circulação de maquinaria, fixa ou em circulação. A identidade sonora da paisagem, determinante na vivência e apreensão visual da mesma, fica comprometida através de um decréscimo da qualidade acústica, ainda que temporário, uma vez que se circunscreve à atividade diária da pedreira.	Pos	Dir	Perm	Loc	M	MPv	M
Paisagem_E6: Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens).	Modificação da morfologia original do terreno. Concentração de poeiras no ar.	Modificação da morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual. Paralelamente, a movimentação de terras provoca um aumento da concentração de poeiras no ar e a consequente deposição na vegetação, muros e outros elementos circundantes, diminuindo, deste modo, a visibilidade e alterando os tons da paisagem.	Neg	Dir	Perm	Loc	B	MPv	B
Paisagem_E7: Desflorestação e desmatação do terreno.	Eliminação do estrato arbóreo e arbustivo existente	Desflorestação, desmatação do terreno e decapagem com consequente eliminação dos estratos arbóreo e arbustivo existentes.	Neg	Dir	Perm	Loc	E	MPv	M

Paisagem_E8: Recuperação paisagística da área a licenciar	O PARP preconiza a recuperação biofísica da área a licenciar e a minimização de impactes negativos na paisagem da área afeta à exploração, possibilitando o seu enquadramento na paisagem envolvente, o seu restauro ecológico, e a promoção da colonização de espécies autóctones de fauna e flora..	Plantação de árvores e arbustos nos limites da área a licenciar, possibilitando a criação de cortinas arbóreas de proteção e minimização de impactes visuais, sonoros e na qualidade do ar. Suavização das bancadas de exploração através do enchimento de taludes recorrendo a modelação de terreno moderada potenciando o efeito de suavização do relevo resultante da exploração. Espalhamento dos materiais de enchimento modo a poderem ser criadas condições que permitam a plantação de um novo estrato de revestimento vegetal. Desmantelamento de estruturas cujo local de implantação será posteriormente alvo de recuperação paisagística.	Pos	Dir	Perm	Loc	E	Pro	E
Paisagem_E09: Recuperação paisagística da área intervencionada a sul	Recuperação da área no imediato.	Modelação do terreno e plantação de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas de modo a recuperar a área afetada.	Pos	Dir	Perm	Loc	E	Mpv	E
Paisagem_D1: Imposição visual estrutural	Degeneração da matriz de referência paisagística através da percepção local e extra local (na AIV) do impacte visual.	O constrangimento visual é evidenciado pela fratura que o projeto efetua com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, decorrente das estruturas associadas à exploração, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente do aumento de fluxo de veículos e presença humana.	Neg	Dir	Perm	Loc	M	MPv	M
Paisagem_D2: Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços)	Alteração da dinâmica da paisagem.	Maior carga e/ou pressão humana sobre o espaço, associada ao incremento de: movimento; circulação de pessoas (utentes, staff técnico); ruído; e desordem no local de exploração.	Neg	Dir	Perm	Loc	M	MPv	M
Paisagem_D3: Alteração cromática da área de extração	Impacte visual das vertentes rochosas resultantes da exploração.	A integração de uma zona de extração de inertes possui um potencial de atenuação visual de reduzido sucesso, uma vez que o contraste cromático para com a matriz paisagística envolvente será sempre acentuado e percecionado a significativa distância.	Neg	Dir	Perm	Loc	M	MPv	M
Paisagem_D4: Recuperação paisagística da área a licenciar	O PARP preconiza a recuperação biofísica da área a licenciar e a minimização de impactes negativos na paisagem da área afeta à exploração, possibilitando o seu enquadramento na paisagem envolvente, o seu restauro ecológico, e a promoção da colonização de espécies autóctones de fauna e flora.	Plantação de árvores e arbustos nos limites da área a licenciar, possibilitando a criação de cortinas arbóreas de proteção e minimização de impactes visuais, sonoros e na qualidade do ar. Suavização das bancadas de exploração através do enchimento de taludes recorrendo a modelação de terreno moderada potenciando o efeito de suavização do relevo resultante da exploração. Espalhamento dos materiais de enchimento modo a poderem ser criadas condições que permitam a plantação de um novo estrato de revestimento vegetal. Desmantelamento de estruturas cujo local de implantação será posteriormente alvo de recuperação paisagística.	Pos	Dir	Perm	Loc	E	MPv	E

**Legenda**

Qualificação	Positiva	<b>Pos</b>	Negativa	<b>Neg</b>		
Incidência	Directa	<b>Dir</b>	Indirecta	<b>Ind</b>		
Duração	Temporária	<b>Temp</b>	Cíclica	<b>Cicl</b>	Permanente	<b>Perm</b>
Dimensão Espacial	Local	<b>Loc</b>	Regional	<b>Reg</b>	Nacional	<b>Nac</b>
Magnitude	Baixa	<b>B</b>	Média	<b>M</b>	Elevada	<b>E</b>



Probabilidade ou Grau de Certeza   Muito Provável   **MPv**   Altamente Provável   **APv**   Provável   **Prv**   Possível   **Pos**   Improvável   **Imp**