



GESTÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA, S.A.

# VENDA NOVA III – – REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA

## ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

### RESUMO NÃO TÉCNICO

SETEMBRO 2009



## **1 - NOTA INTRODUTÓRIA**

O presente documento constitui o Resumo Não Técnico (RNT) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Venda Nova III - Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova.

O proponente deste Projecto é a EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, sendo a entidade licenciadora do mesmo a Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

Um EIA identifica e avalia os efeitos que determinado projecto pode causar no ambiente em geral. O RNT tem por objectivo sintetizar e traduzir em linguagem não técnica o conteúdo do EIA, destinando-se a sua leitura a um grupo alargado de pessoas interessadas no Projecto.

Nos termos da legislação nacional sobre Avaliação de Impacte Ambiental (Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe é dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro), o Projecto de Venda Nova III - Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova (adiante designado por Projecto ou Venda Nova III) encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) por se tratar de uma instalação para a produção de energia eléctrica ao abrigo da alínea h) do número 3 do Anexo II - “Instalações para a produção de energia hidroeléctrica”, caso geral em que a potência instalada é  $\geq 20$  MW.

O EIA foi elaborado entre Novembro de 2008 e Maio de 2009 pela PROCESL - Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda., tendo sido desenvolvido por uma equipa de técnicos das diversas especialidades. Teve por base elementos bibliográficos, informações cedidas por diversas entidades públicas e privadas e reconhecimentos e levantamentos de campo efectuados na região em estudo.

No que respeita a estudos ambientais existentes relativos a Venda Nova III, que possam constituir peças antecedentes do EIA, são de referir apenas os desenvolvidos no âmbito do estudo levado a cabo para definição da solução a desenvolver a nível de Projecto (Venda Nova III - Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova. Definição para Projecto. Janeiro de 2008).

## **2 - OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO**

O segundo reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova / Vila Nova (Venda Nova III) insere-se na estratégia de promoção e exploração de centros electroprodutores que utilizam fontes renováveis e tem em vista o cumprimento dos objectivos nacionais traçados neste âmbito. Portugal assumiu diversos compromissos internacionais, nomeadamente os decorrentes do Protocolo de Quioto, em que se comprometeu a limitar o aumento das suas emissões de gases com efeito de estufa em 27% relativamente aos valores de 1990, e da Directiva relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis, que estabelece como meta indicativa que a elec-

tricidade produzida a partir de fontes de energia renovável corresponda a 39% do consumo bruto de electricidade em 2010. Recentemente, o Governo português estabeleceu objectivos ainda mais ambiciosos, elevando esta meta para 45%.

O aumento da produção de energia eléctrica, com base endógena e renovável, permite aproveitar a disponibilidade dos recursos existentes de forma a contribuir para o cumprimento destes objectivos, bem como para diminuir a dependência de combustíveis fósseis.

Sabendo-se actualmente que dois dos aproveitamentos previstos no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) - que corresponde a um verdadeiro plano estratégico nacional para investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos - (Almourol e Pinhão) não serão construídos (pelo menos nesta fase do processo) e não se podendo garantir a implementação dos restantes enquanto os respectivos licenciamentos ambientais não se encontrarem favoravelmente concluídos, a contribuição de reforços de potência reversíveis, como este de Venda Nova III, é importante para assegurar que se atinge o objectivo estratégico definido.

O Projecto de Venda Nova III surge, também, com o objectivo de maximizar o aproveitamento do potencial da bacia do Cávado. Este novo reforço consistirá num circuito hidráulico com um desenvolvimento muito idêntico ao do primeiro reforço de potência de Venda Nova / Vila Nova (central de Frades / Venda Nova II), implantado na mesma margem do rio Rabagão, e praticamente paralelo a este, com os mesmos componentes principais e obras anexas envolvidas, designadamente áreas de escombreira. No entanto, este novo aproveitamento será dimensionado para um caudal de 200 m<sup>3</sup>/s que permitirá um reforço de potência de 751 MW, bastante superior ao anterior reforço.

A importante potência instalada neste aproveitamento poderá evitar um número significativo de horas de funcionamento de centrais termoeléctricas, tendo portanto um impacto significativo na redução das importações de combustíveis fósseis.

O acréscimo de produtividade média bruta anual proporcionado, no conjunto das três centrais (Venda Nova / Vila Nova, Frades / Venda Nova II e Venda Nova III), pela entrada em serviço de Venda Nova III é de cerca de 880 GWh em 2020 e de 1 400 GWh em 2030.

Assim, ter-se-á uma redução de importação de gás natural de cerca de 141 milhões de m<sup>3</sup> N/ano (com base no consumo unitário de uma central termoeléctrica de ciclo combinado de referência de 157 m<sup>3</sup> N/MWh), no pressuposto de que a energia consumida para alimentar as bombas será essencialmente proveniente de produção eólica excedentária em períodos de menor procura do diagrama de cargas (horas de vazio).

Assim, um aproveitamento hidroeléctrico, enquanto produtor de energia sem emissões de CO<sub>2</sub>, conseguirá uma redução de emissões a nível nacional por dois efeitos complementares, o directo pela

via da sua produção própria, e o indirecto associado ao acréscimo potencial de energia eólica, também isenta de emissões, que proporciona. Considera-se que qualquer dos efeitos de redução de emissões é conseguido pela substituição de uma central de ciclo combinado de referência, com uma emissão de 335 g de CO<sub>2</sub> por kWh produzido. Tendo em conta todas estas variantes, estima-se que Venda Nova III evitará a emissão de perto de um milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> anuais.

A complementaridade dos aproveitamentos hidroeléctricos com os eólicos, na bombagem, permite que, quando há excesso de produção eólica em horas de menor consumo, situação que se admite cada vez mais frequente no futuro, e tendo em conta que esta não tem utilização directa para alimentar consumos do sistema, seja evitado o desperdício desta energia, criando interesse para o sistema com a sua utilização na alimentação da bombagem hidroeléctrica e aumentando assim a energia armazenada nas albufeiras para utilizar em horas de maior consumo.

### **3 - LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJECTO**

O Projecto em análise insere-se na zona do Aproveitamento Hidroeléctrico de Venda Nova - Reforço de Potência de Venda Nova II (Central de Frades), que se situa na região de Entre o Douro e Minho, fazendo parte do escalão de Venda Nova. Este escalão integra o Sistema Hidroeléctrico do Cávado-Rabagão-Homem (**Figura 1**), constituído pelos seguintes escalões:

- Alto Rabagão (o qual beneficia também de uma derivação de aflúências feita a partir do rio Cávado, da barragem do Alto Cávado);
- Paradela / Vila Nova;
- Venda Nova / Vila Nova;
- Salamonde;
- Caniçada;
- Vilarinho das Furnas;
- Penide.

Os referidos escalões, com a excepção de Penide, de menor dimensão e com características muito diferentes dos restantes, situam-se no rio Cávado e nos seus afluentes Rabagão e Homem, dentro dos limites dos concelhos de Montalegre, Vieira do Minho e Terras de Bouro, numa das zonas mais montanhosas e de maior pluviosidade do País.



FIGURA 1

### Sistema Hidroelétrico Cávado-Rabagão-Homem

O **escalão do Alto Rabagão** é constituído por duas barragens, Alto Rabagão e Alto Cávado. Dispõe, ainda, de um túnel de desvio dos caudais afluentes à secção da barragem do Alto Cávado para a albufeira do Alto Rabagão, bem como de um circuito hidráulico e de uma central hidroelétrica subterrânea localizada junto à barragem. Segue-se-lhe uma extensa galeria de restituição com cerca de 6 km que estabelece a ligação, em turbinamento e bombagem, com a albufeira de Venda Nova. Na central encontram-se instalados dois grupos ternários turbina-alternador-bomba, que possuem duas rodas independentes para o funcionamento como turbina e como bomba.

O **escalão de Paradela**, apresenta uma barragem situada no rio Cávado, do tipo enrocamento a granel, com uma cortina estanque de betão armado, assente numa camada de enrocamento arrumado que constitui o paramento de montante. Para além da barragem dispõe de um circuito hidráulico dos grupos geradores que se estende ao longo de 11 km até à central de Vila Nova, e é composto por túnel e conduta forçada.

O **escalão de Venda Nova** foi o primeiro empreendimento de grande dimensão a ser construído na bacia do Cávado, tendo entrado em exploração em 1951. É constituído pela barragem e respectivos órgãos de segurança, circuito hidráulico e central a céu aberto.

Deste escalão fazem parte, actualmente, conforme referido, dois aproveitamentos hidroeléctricos, denominados por Venda Nova / Vila Nova e Venda Nova II / Frades, alimentados pelas albufeiras de Salamonde e Venda Nova.

Venda Nova II / Frades, que entrou em serviço em 2005, é constituído por um novo circuito hidráulico e uma central - onde se encontram instalados dois grupos geradores, reversíveis - totalmente subterrâneos, inseridos na encosta da margem esquerda do rio Rabagão e fisicamente independentes do aproveitamento de Venda Nova / Vila Nova.

No **escalão de Salamonde**, a albufeira criada pela barragem implantada no rio Cávado, em exploração desde 1953, inunda uma área de cerca de 237 ha e alimenta a central subterrânea por uma galeria fortemente inclinada com um comprimento de cerca de 170 m. A central está equipada com dois grupos geradores, sendo o caudal turbinado restituído ao Cávado através de uma galeria.

O **escalão de Caniçada**, o último do troço superior do rio Cávado e o terceiro por ordem cronológica de realização, tem concepção técnica semelhante à do escalão de Salamonde. A albufeira criada inunda uma área de cerca de 609 ha e alimenta uma central subterrânea por uma galeria que tem um comprimento de 190 m. A central, situada perto da barragem numa caverna aberta na rocha, está equipada com dois grupos geradores, sendo o caudal turbinado restituído ao Cávado por uma galeria.

O **escalão de Vilarinho das Furnas** foi o último de grande dimensão a ser construído na bacia do Cávado. A albufeira, criada pela barragem implantada no principal afluente do rio Cávado, o rio Homem, inunda uma área de cerca de 346 ha e alimenta a central do Gerês, situada num dos braços da albufeira de Caniçada, por um circuito hidráulico constituído por um túnel e conduta forçada, com uma extensão total de 7,6 km.

Na central encontram-se instalados dois grupos com potências idênticas, o primeiro dos quais é o instalado originariamente, destinando-se apenas a turbinamento, enquanto o segundo, em exploração desde 1987, é reversível.

O conjunto das albufeiras que alimentam as centrais do sistema Cávado-Rabagão-Homem tem uma elevada capacidade de armazenamento, aproximadamente  $1\,093\text{ hm}^3$ , equivalente a  $1\,642,8\text{ GWh}$ . A queda bruta total, entre o nível de retenção da albufeira do Alto Rabagão e a restituição do circuito hidráulico de Caniçada, é de cerca de 840 m, sendo da ordem dos 7 m a queda bruta aproveitada em Penide.

A potência líquida máxima total instalada nas seis centrais do sistema é de  $632,4\text{ MW}$ , distribuída por 14 grupos geradores, com uma produtividade média anual de  $1\,704\text{ GWh}$ .

As principais zonas de intervenção, relacionadas com a implantação do novo reforço de potência, estão localizadas nas freguesias de Campos, Ruivães e Salamonde, pertencentes ao concelho de Vieira do Minho, distrito de Braga.

A área prevista para implantação do Aproveitamento não se insere em nenhuma área protegida, situando-se na margem esquerda do rio Rabagão, margem oposta aquela em que se situa o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e Sítio PTCON0001 (Peneda-Gerês). A distância à Zona de Protecção Especial PTZPE0002 (Serra do Gerês) e à *Important Bird Area* (área importante para as aves), IBA PT002 (Serras da Peneda e Gerês) é de cerca de 1 km.

Na **Figura 2** destaca-se o enquadramento regional e administrativo da área de estudo, bem como as áreas classificadas localizadas na envolvente, à escala 1/250 000.

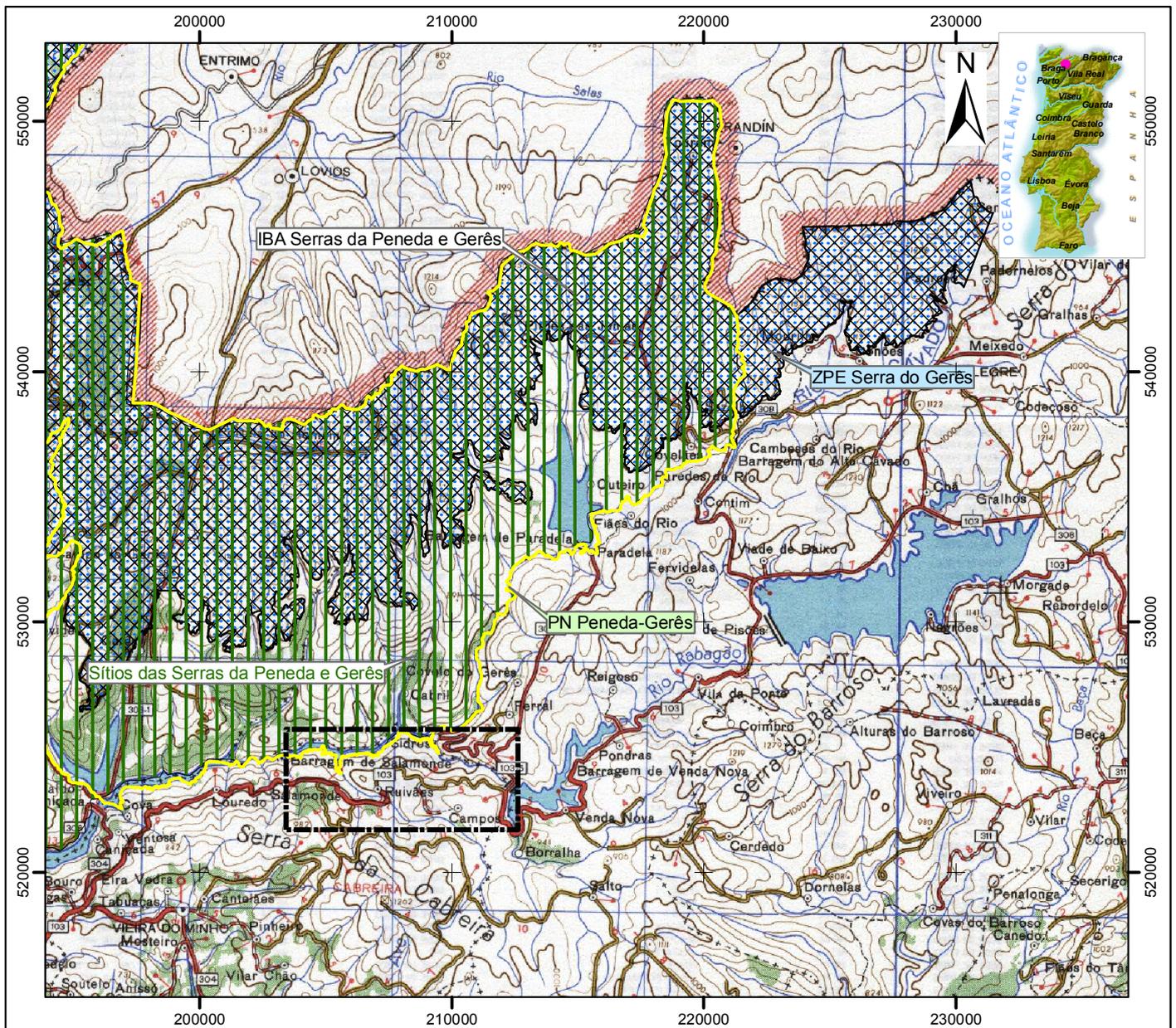
Na **Figura 3** apresenta-se o Projecto com a localização e identificação dos vários elementos constituintes do novo reforço de potência, à escala 1/25 000.

O Projecto consiste na construção de uma central e de um circuito hidráulico subterrâneo, que funcionará em paralelo com o do reforço já existente, permitindo um acréscimo muito substancial de potência gerada por este empreendimento.

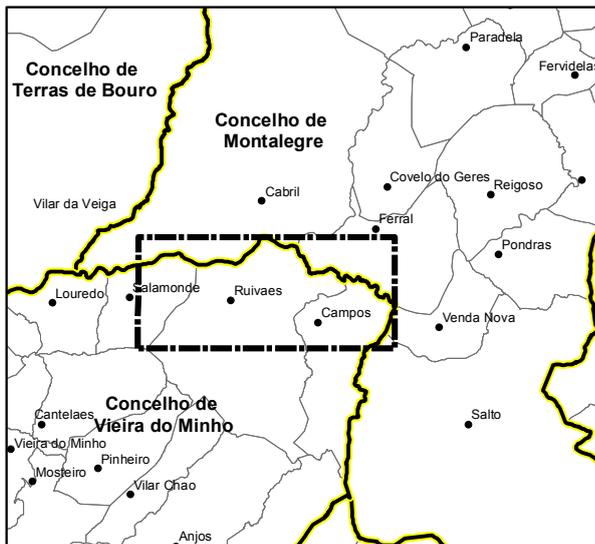
Tendo como base os estudos técnico-económicos de sensibilidade ao caudal e potência a equipar no reforço de potência de Venda Nova III, foi decidido que o Projecto deveria ser realizado para um caudal equipado de 200 m<sup>3</sup>/s.

De um modo resumido, pode referir-se que o empreendimento de Venda Nova III é constituído essencialmente por obras subterrâneas: circuito hidráulico (galerias de ataque, condutas de alimentação e restituição de água ao rio) e central. A sua visibilidade à superfície traduz-se, fundamentalmente, pela presença de zonas de estaleiros, instalações sociais e de depósitos de materiais provenientes das escavações (escombreiras), e pela construção de certos elementos de obra, tal como a plataforma adjacente ao edifício de apoio existente, onde se irá situar o posto de corte e o emboquiçamento do túnel de saída de energia de Venda Nova III, e a chaminé de equilíbrio superior.

Estima-se que os elementos de carácter temporário (frentes de obra, estaleiros industriais e instalações sociais) e definitivo (escombreiras, acessos, posto de corte e edifício de apoio, chaminé de equilíbrio superior) necessários à obra possam vir a ocupar uma área da ordem dos 48 hectares, quase exclusivamente localizada em zonas que já foram intervencionadas aquando da construção do primeiro reforço de potência (central de Frades) do aproveitamento hidroeléctrico existente, sendo, em algumas destas zonas, ainda bastante visíveis as marcas dessa anterior utilização.



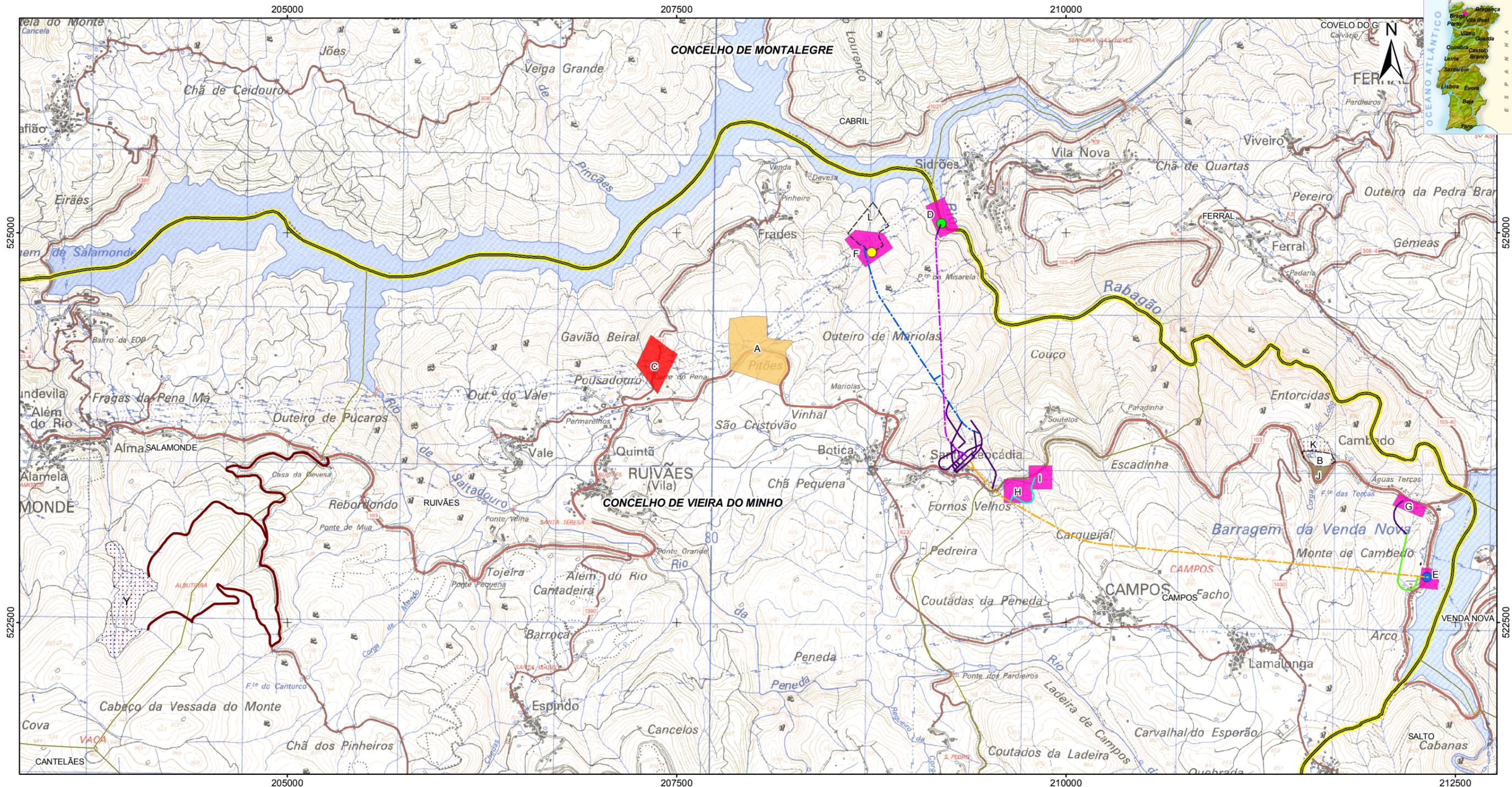
Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/250 000, folha nº 1. IGeoE.  
 Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)



- Limite da área de estudo
- Rede Nacional de Áreas Protegidas**
- Parque Nacional da Peneda Gerês
- Rede Natura 2000 (DL 140/99)**
- Zona de Protecção Especial
- Sítios de Importância Comunitária
- Fonte: ICNB, 2009
- Zonas de Importância para as Aves (SPEA, Birdlife)**
- IBA - Serras da Peneda e Gerês
- Fonte: SPEA, 2008
- Sede de freguesia
- Limite de concelho
- Limite de freguesia

Fonte: Limites administrativos CAOP, IGeoE. Março de 2008

**Figura 2**  
 Enquadramento Regional do Projecto



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc. 1/25 000, folha 44 (1996), IGeoE.  
 Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

**Venda Nova III - Projecto**

- Tomada de água
- Túnel em carga
- Túnel de restituição
- Túnel de saída de energia e de construção
- Galeria de ataque
- Túnel de ataque à chaminé de equilíbrio superior
- Central
- Restituição
- Posto de corte e edifício de apoio

**Escobreiras de VN III**

- De montante (Cambedo)
- Acesso a partir da EN103
- Principal

**Áreas de estaleiro**

- A Estaleiro do fornecedor do equipamento e estaleiro social do empreiteiro
- J Estaleiro industrial do empreiteiro a montante
- F Estaleiro industrial do empreiteiro a jusante
- C Escritório da fiscalização

**Frentes de obra**

- E Tomada de água
- G Túnel de ataque à tomada de água
- F Túnel de saída de energia e de construção
- H Chaminé de equilíbrio superior
- I Túnel de ataque à chaminé de equilíbrio superior
- D Restituição

**Escobreiras de VN II**

- L De jusante - capacidade esgotada
- De montante - capacidade não esgotada
- B De montante - capacidade esgotada

- Limite de concelho
- Limite de freguesia

Fonte: Limites administrativos CAOP, IGeoE. Março de 2008



**Figura 3**

Localização esquemática das componentes do Projecto

42002810105009105009\_rnt\_fig3.mxd

As principais obras associadas ao Projecto são as relacionadas com o circuito hidráulico propriamente dito, com a caverna da central, onde se inserem os grupos geradores e a câmara dos transformadores e, por fim, com as obras anexas, referentes às galerias de acesso definitivo e de ataque. De seguida, definem-se estas componentes do Projecto.

O **circuito hidráulico** que integra as obras de reforço de potência é constituído, de montante para jusante, por:

- uma tomada de água, constituída por um bocal, dotado de uma grade fixa e uma estrutura destinada ao abrigo e manobra das comportas;
- um túnel em carga, com inclinação de cerca de 14%, na maior parte da sua extensão, e com secção transversal circular, não revestida;
- uma chaminé de equilíbrio superior, constituída por dois poços verticais de ligação entre o túnel em carga e a chaminé propriamente dita, cuja ligação à superfície se realiza através de um reservatório;
- dois trechos na zona da central:
  - um trecho imediatamente a montante da central (trecho superior), que se desenvolve até à entrada das espirais dos grupos, através dos respectivos ramais;
  - um trecho imediatamente a jusante da central (trecho inferior), com revestimento contínuo em betão cofrado, em que se inserem os poços das comportas ensecadeiras e a chaminé de equilíbrio inferior;
- uma chaminé de equilíbrio inferior, constituída por um poço vertical e dotada de uma câmara de expansão em túnel;
- um túnel de restituição sub-horizontal, com um ponto baixo intermédio onde se encontra a instalação destinada ao seu esvaziamento, e um trecho final com inclinação ascendente a 15%, e com secção transversal circular, não revestida, idêntica à do túnel em carga;
- uma restituição, constituída por um bocal com ranhuras destinadas à colocação alternativa das grades amovíveis e das comportas ensecadeiras e por uma soleira de controlo do escoamento na sua ligação ao leito do rio Rabagão;
- um canal escavado no leito do rio Rabagão destinado a garantir as adequadas condições de alimentação em bombagem.

A **tomada de água** (local onde será captada a água para encaminhar para a central) localiza-se na albufeira de Venda Nova e terá uma ensecadeira em arco como obra de protecção durante a construção, servindo, como o nome indica, para isolar e pôr a seco a zona em que se insere.

A tomada de água é constituída por um bocal com secção transversal rectangular a que se segue um trecho com secção constante onde se instalam a comporta ensecadeira do tipo corrediça e a comporta de segurança do tipo vagão, as quais são movimentadas a partir de uma torre de manobra em betão armado sobre a qual estão instalados todos os equipamentos necessários à sua operação e manutenção.

O acesso à tomada de água será realizado por um curto caminho que permite aceder a uma plataforma criada na margem, a partir da qual se inicia o viaduto de acesso à plataforma principal de manobra das comportas situada no topo da torre de manobra. Este viaduto permite o acesso de veículos e pessoas à zona de manobra. Na plataforma marginal será construído um edifício para albergar o grupo diesel de socorro bem como outra aparelhagem eléctrica.

O traçado em planta do **túnel em carga** foi condicionado pela implantação final da tomada de água, pela inserção da chaminé de equilíbrio superior no terreno à superfície e pela localização da central.

Em perfil longitudinal apresenta uma inclinação constante de cerca 14% entre a tomada de água e a entrada do desarenador superior, resultando coberturas de rocha que variam entre cerca de 100 m no início do túnel, junto à tomada de água, e mais de 400 m em mais de um terço do seu trajecto na aproximação à central.

O túnel em carga desenvolve-se entre o fim da transição entre a secção revestida com betão cofrado associada à tomada de água e o início do desarenador superior, numa extensão total de 2 833,4 m, apresentando a sua secção transversal um diâmetro característico de 12 m.

A **chaminé de equilíbrio superior** é composta por um poço e por duas câmaras, uma de expansão e outra de alimentação. Os dois poços de ligação que unem o túnel em carga à chaminé distam 20 m entre os respectivos eixos verticais, têm cerca de 360 m de altura, e secção circular, com 5,4 m de diâmetro. A câmara de alimentação é um curto túnel com 10,60 m de diâmetro interior que liga os poços referidos anteriormente ao poço principal da chaminé de equilíbrio.

O poço principal da chaminé de equilíbrio tem secção circular com diâmetro interior de 13 m e 78 m de altura. A câmara de expansão consiste num reservatório em betão armado construído à superfície do terreno, com 7 m de altura.

A **zona da central** é constituída pelos trechos superior e inferior, já antes mencionados, que se desenvolvem a montante e a jusante da central, respectivamente.

A **central** materializa-se por uma caverna extensa localizada numa posição intermédia do traçado do circuito hidráulico a uma profundidade de cerca de 400 m. A caverna é constituída por duas câmaras contíguas, uma maior destinada aos grupos geradores - câmara dos grupos (equipada com

dois grupos reversíveis (turbina-bomba / alternador motor de eixo vertical) - e outra mais pequena para alojar os transformadores - câmara dos transformadores.

Para o acesso principal à central será utilizada a extensão de cerca de 1,2 km, do total de 1,45 km, do túnel existente, que serve a central de Frades (Venda Nova II), que tem cerca de 58 m<sup>2</sup> de secção e uma inclinação da ordem de 11%, e um ramal, a construir, com 286 m de comprimento, de igual secção e com pendente de 10%.

A **chaminé de equilíbrio inferior** é constituída por um poço com uma câmara de expansão em túnel, poço que está ligado ao trecho revestido entre a junção dos ramais de restituição e o início do túnel de restituição através de um curto túnel com secção idêntica à do túnel de base.

O poço vertical da chaminé de equilíbrio inferior tem secção circular com diâmetro de 13 m e altura de 94,6 m.

O **túnel de restituição** desenvolve-se numa extensão total de 1 375,5 m, com um trecho inicial sub horizontal, com um ponto baixo na zona de inserção dos poços das bombas de esvaziamento, e um trecho final ascendente para a restituição com inclinação constante de 15%.

O diâmetro característico da secção transversal, com a mesma forma circular modificada do túnel em carga, é de 12,00 m.

A **restituição**, localizada na albufeira de Salamonde, é constituída por um bocal em betão armado, com cerca de 11 m de altura por 21 m de largura.

A plataforma superior, destinada à manobra e manutenção das grades amovíveis e das comportas ensecadeiras, possui cerca de 15 m de largura por 30 m de comprimento e tem acesso a partir da plataforma da restituição de Venda Nova II.

Tal como para a tomada de água, de forma a permitir a execução das obras da restituição, bem como a escavação de boa parte do túnel de restituição, será necessário proceder à construção de uma ensecadeira.

O **canal escavado no leito do rio Rabagão** foi definido de forma a garantir as adequadas condições de funcionamento hidráulico do sistema.

Na solução adoptada fixou-se um canal com talvegue horizontal, com larguras ajustadas ao perfil transversal do rio de modo a minimizar taludes de escavação e com intervenções a jusante da restituição de Venda Nova II reduzidas ao mínimo.

À cota a que foi fixado o talvegue, a largura entre as duas restituições é de 32 m; a jusante da restituição de Venda Nova II é de 35 m.

Para montante da nova restituição será realizada uma rampa de transição para o leito natural, convergente para montante e com uma inclinação ascendente a 10%.

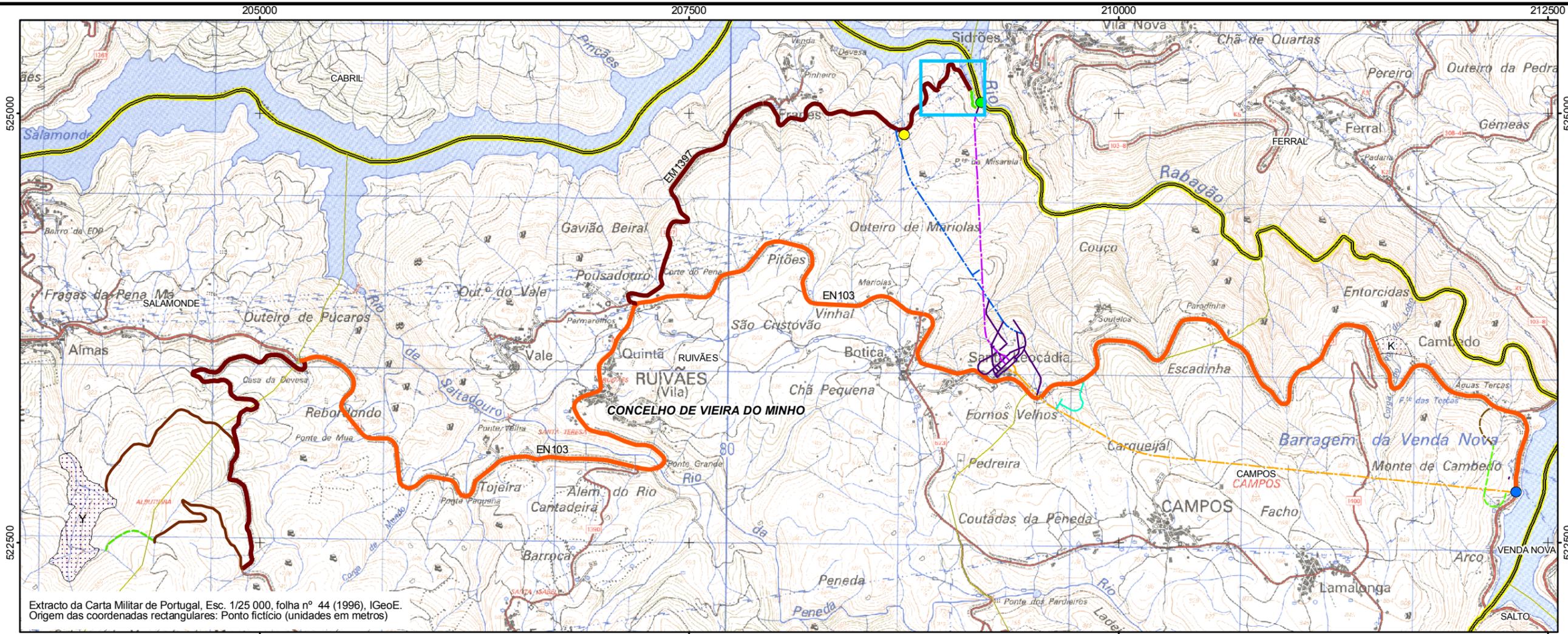
Os **acessos** rodoviários a utilizar serão os actualmente existentes por via da estrada municipal que liga Ruivães a Cabril pela nova ponte construída pela EDP, em 2005, sobre a albufeira de Salamonde, aquando da construção da central de Frades (reforço de potência de Venda Nova II) e que deriva da Estrada Nacional EN103 (Braga - Chaves). Para acesso à zona da restituição será necessário construir um acesso definitivo que será também utilizado para aceder à zona dos trabalhos (**Figura 4**).

O acesso às frentes de obra da tomada de água e da chaminé de equilíbrio superior também será feito a partir da Estrada Nacional EN103, directamente ou utilizando caminhos existentes.

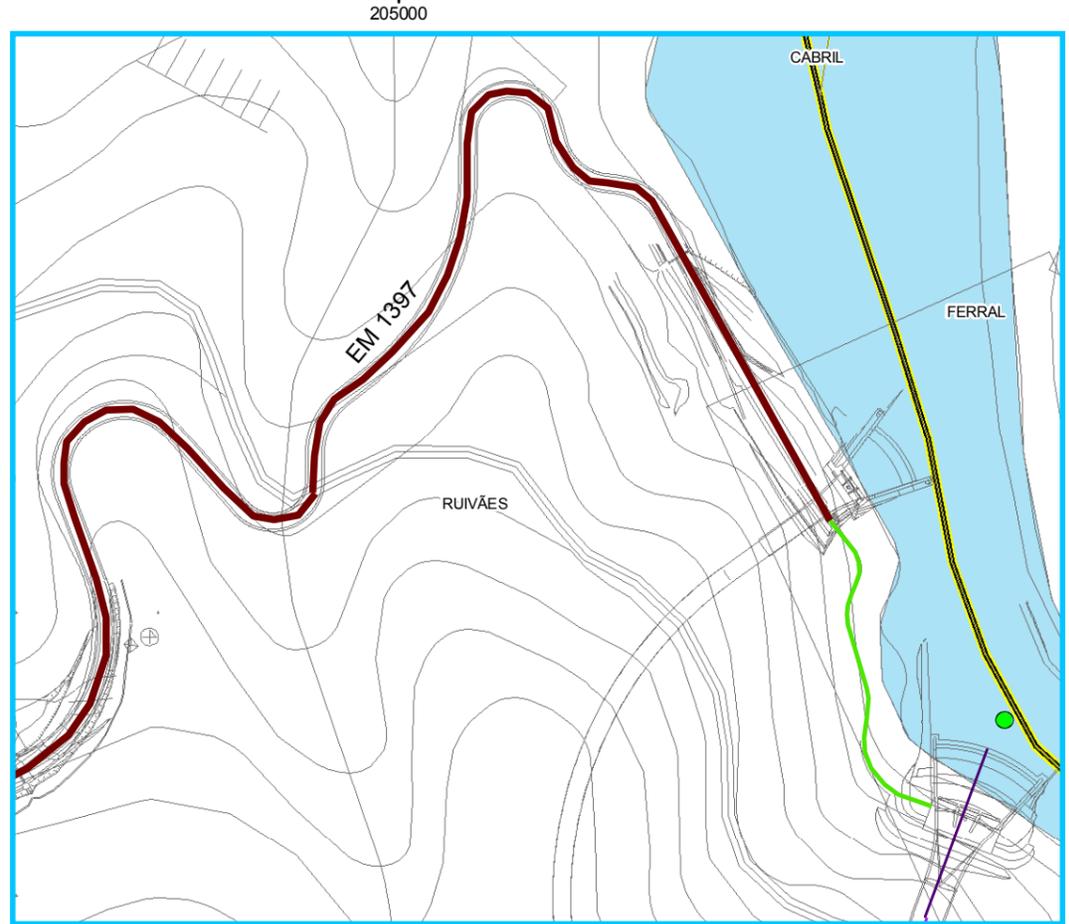
As principais vias de comunicação e acessos em túnel aos diferentes elementos de obra de Venda Nova III têm a sua origem nos acessos existentes de Venda Nova II.

Assim, em termos de ligação das obras subterrâneas ao exterior, destacam-se como principais acessos a construir os seguintes:

- ramal em túnel, que parte do túnel de acesso à central de Venda Nova II e que constituirá o acesso principal à nova central;
- túnel de saída de energia e de construção, que será utilizado para realizar toda a obra subterrânea e permitirá encaminhar os cabos de potência, comando e informação até ao exterior;
- túneis na zona da central com destaque para:
  - túnel de saída de energia e de ventilação, que será utilizado para encaminhar os cabos de potência, comando e informação, desde a câmara dos transformadores até ao túnel de saída de energia e de construção, para ventilação e para ataque a essa câmara,
  - túnel de acesso às câmaras das comportas e ao túnel de restituição,
  - túneis de acesso e ataque às diferentes frentes de obra na zona: ao túnel em carga, à abóbada da central e à chaminé de equilíbrio;
- túnel de ataque à zona da tomada de água em turbinamento e ao túnel em carga, a construir a partir do túnel realizado para Venda Nova II com a mesma finalidade;
- túnel de ataque à chaminé de equilíbrio superior, a partir da Estrada Nacional EN103 e beneficiação do acesso à plataforma da câmara de expansão da chaminé de equilíbrio superior.



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc. 1/25 000, folha nº 44 (1996), IGeoE.  
 Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)



**Venda Nova III - Projecto**

- Tomada de água
- Túnel em carga
- Túnel de restituição
- Túnel de saída de energia e de construção
- Galeria de ataque à tomada de água (— trecho pertencente à VN II)
- Túnel de ataque à chaminé de equilíbrio superior
- Central
- Restituição
- Posto de corte e edifício de apoio
- Escombreira de montante (Cambedo)
- Escombreira principal

**Acessos**

- Existentes
- Estrada Nacional (EN103)
  - Estrada Municipal (EM 1397 e EM de ligação à Serra da Cabreira)
  - Caminhos
- A construir
- Temporário
  - Definitivo
- Limite de concelho
  - Limite de freguesia

Fonte: Limites administrativos CAOP, IGeoE. Março de 2008



42002810\37809\37809\_rnt\_fig4.mxd

**Figura 4**  
Acessos

Em termos de acessos exteriores temporários, admite-se a necessidade de construir algumas pistas necessárias à construção dos novos elementos de obra, em particular durante a fase de escavações, mas que se inserem nas manchas relativas às frentes de obra.

Para acesso aos locais definidos para deposição dos escombros utilizar-se-á a EN103. No caso da escombreira principal será ainda necessário usar uma estrada, derivada da estrada nacional, que permite o acesso ao lugar de Espindo e ao Parque Eólico situado na Serra da Cabreira.

A construção do reforço de potência de Venda Nova III encontra-se associada à execução de um conjunto de obras auxiliares que implicam, nomeadamente, a selecção de locais de estaleiro, instalações sociais e escombreiras, na qual foi desde logo incorporada a componente ambiental.

Para apoio às obras serão assim necessários três estaleiros principais distintos:

- um **estaleiro industrial destinado ao empreiteiro geral da construção**, implantado sobre a zona cimeira da escombreira de jusante de Venda Nova II, que irá exigir a modelação de algumas plataformas para a instalação dos equipamentos e edificações industriais temporárias, tais como central de britagem, central de betão, carpintarias, oficinas, armazéns e depósitos de combustíveis;
- um **estaleiro para o fornecedor dos equipamentos**, numa zona localizada a Norte da Estrada Nacional EN103, cerca do km 90, e que já foi parcialmente utilizada durante as obras do reforço de potência de Venda Nova II;
- uma **zona destinada à instalação dos equipamentos de carácter social do empreiteiro**, nomeadamente dormitórios, escritórios e refeitório, localizada também junto à Estrada Nacional EN103 e num terreno já anteriormente utilizado para o mesmo fim, no âmbito da construção de Venda Nova II. Esta área contempla já uma parcela para a deposição temporária de materiais, em caso de necessidade.

Para além destas áreas, outras pequenas zonas de estaleiro serão definidas próximas dos novos elementos de obra, destinadas ao apoio dos respectivos trabalhos. Estes serão um dos principais elementos decorrentes do Projecto que se manifestam à superfície. Em termos de locais estas áreas foram definidas, de uma forma geral, com valores superiores às necessidades mínimas específicas e são na sua maioria áreas já intervencionadas pela execução de Venda Nova II.

Também o **escritório da fiscalização** funcionará em edifícios já anteriormente utilizados para o efeito durante a obra de Venda Nova II.

Dado o facto de a obra ser essencialmente subterrânea, encontra-se previsto um volume total de material resultante da escavação da ordem dos 1 500 000 m<sup>3</sup> de rocha. Apesar de se prever o rea-

proveitamento de, no mínimo, cerca de 240 000 m<sup>3</sup> do material de escavação para obtenção de inertes para o fabrico de betões a usar na obra, parte significativa do volume total referido terá que ser depositado em escombreliras, salvo pequenas quantidades que poderão ser utilizadas na regularização de pistas e plataformas da obra, bem como na recuperação paisagística de algumas áreas, mas que no seu conjunto representam uma parcela pouco significativa.

A selecção dos locais de escombrelira foi determinada pela sua proximidade e possibilidade de estabelecimento de acessos, pela adequação das características topográficas ao fim em vista e pela capacidade volumétrica de deposição; a reutilização de zonas anteriormente intervencionadas, a inadaptação agrícola e/ou inexistência de importante coberto florestal, a consideração de locais que não provocassem grandes acréscimos ao ruído e à emissão de gases de escape actualmente ocorrentes na zona e incómodos significativos às populações envolventes, foram também aspectos importantes para a escolha destes locais. Da mesma maneira, procurou-se seleccionar locais em que a implantação de uma escombrelira produzisse reduzidos impactes visuais.

Para o presente Projecto, encontram-se preconizados dois locais de escombrelira: um local de escombrelira principal, onde se prevê acondicionar o volume não reutilizável proveniente das escavações de túneis de acesso e das obras na zona da restituição e outro, correspondente ao aproveitamento do volume remanescente da escombrelira de montante (Cambedo) de Venda Nova II, onde será acondicionado o escombrelro proveniente da frente de escavação localizada na zona da tomada de água.

A área preconizada para escombrelira principal localiza-se, assim, a cerca de 12 km da saída do túnel de saída de energia e de construção, para oeste, e a sudeste, embora suficientemente afastada, do centro populacional de Salamonde, e tem capacidade suficiente para todo o escombrelro produzido aquando da construção deste reforço de potência.

A escombrelira principal localiza-se num vale amplo e extenso, de morfologia favorável, bastante isolado, com acesso em terra a beneficiar, ocupado maioritariamente por mato rasteiro e muito contido em termos de influência visual, apresentando, por isso, uma situação mais favorável à minimização do seu impacte ambiental e paisagístico e menores constrangimentos técnicos de execução e recuperação.

Mesmo garantindo que a escombrelira principal tem capacidade de encaixe para todo o volume de escombrelro produzido, no âmbito das obras subterrâneas efectuadas em Venda Nova III, considera-se também a possibilidade de escoar o escombrelro para local de depósito autorizado (por exemplo, alguma pedreira da região), tendo sido ainda definido um segundo local - a escombrelira de montante (Cambedo), a qual se localiza na área utilizada para o mesmo efeito na obra de Venda Nova II, uma vez que esta não esgotou o volume inicialmente previsto e aprovado pela respectiva Comissão

de Acompanhamento da Obra, designada pela Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental. Neste local será acondicionado o escombros proveniente da frente de escavação localizada na zona de tomada de água. Esta escombreira tem acesso directo a partir da EN 103.

De acordo com o Programa de Trabalhos, que tem por base a experiência adquirida em projectos similares, prevê-se que o tempo de realização da obra seja de cerca de 5 anos e meio, até à entrada em funcionamento.

Para a realização dos trabalhos de Venda Nova III (tomada de água, restituição e obras no leito do rio Rabagão), será necessário impor condicionamentos aos níveis das albufeiras de Venda Nova e de Salamonde, conforme indicado no quadro seguinte.

ALBUFEIRA	PERÍODO			NÍVEL DA ALBUFEIRA (m)	TRABALHO CONDICIONANTE	TRABALHO PARALELO
	Ano	Início	Fim			
Venda Nova (NPA = 690,80)	2010	1 Maio	31 Julho	(< 660)	Ensecadeira tomada de água	
		31 Julho	31 Dezembro	(< 678)	Tomada de água	
	2011	1 Janeiro	15 Maio			
	2012	15 Maio	15 Junho	(< 660)	Demolição ensecadeira	
Salamonde (NPA = 270,36)	2010	1 Maio	31 Julho	(< 250)	Ensecadeira restituição	Escavação do canal jusante
		1 Agosto	31 Agosto	(< 265)		
	2012	15 Maio	30 Junho	(< 250)	Demolição ensecadeira	Escavação do canal jusante

O Projecto encontra-se orçamentado em valores da ordem dos 340 milhões de euros.

Assim, e para a construção e demolição da ensecadeira necessária à execução da tomada de água, será necessário proceder ao abaixamento do nível de retenção da albufeira de Venda Nova da ordem dos 30 m, respectivamente, entre 1 de Maio e 31 de Julho (3 meses) de 2010 e entre 15 de Maio e 15 de Junho de 2012 (1 mês). No restante período de construção (9,5 meses), e para construção da tomada de água em si, o nível desta albufeira andarà cerca de 13 m abaixo do NPA, o que representa um abaixamento da ordem dos 10 m relativamente ao tipo de exploração que tem vindo a ser realizada.

Para a construção e demolição da ensecadeira de protecção aos trabalhos na zona da restituição (cuja realização se encontra dependente da mesma) será necessário proceder ao abaixamento do nível de retenção da albufeira de Salamonde da ordem dos 20 m, respectivamente, entre 1 de Maio e 31 de Julho de 2010 (3 meses) e entre 15 de Maio e 30 de Junho de 2012 (1 mês e meio). No restante período de construção, e para realização dos trabalhos relacionados com a construção da restituição

ção em si, o nível desta albufeira manter-se-á na faixa dos 5 m abaixo do NPA, o que correspondente ao que se verifica actualmente (ou seja, à manutenção do tipo de exploração que esta albufeira tem vindo a registar).

No que respeita à ligação à Rede Nacional de Transporte (RNT) prevê-se a ligação de Venda Nova III ocorra, em antena, a 400 kV, sobre a subestação de Pedralva, usando um dos ternos de uma Linha dupla 150 / 400 kV que usará o corredor da anterior Linha Vila Nova-Riba d'Ave.

Assim definiu-se uma área de estudo, onde se considera provável que a ligação da nova central venha a ocorrer, de forma a despistar potenciais condicionantes à sua passagem. Essencialmente, concluiu-se, que a passagem da linha é desfavorável na envolvente próxima das localidades de Frades, Ruivães (Vila), Quintã, Vale, Permarelhos e Mariolas. Assegurando o afastamento de Ruivães garante-se que o património lá presente, na sua maioria classificado, também não será afectado. Ainda no âmbito do património é essencial preservar o Caminho da Ponte de Mizarela, com valor concelhio, de uma potencial afectação.

Ao nível de elementos naturais, deve evitar-se a implantação de apoios da linha em áreas agrícolas e áreas com presença de carvalhos, bem como em zonas de Reserva Ecológica Nacional e Reserva Agrícola Nacional.

#### **4 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O objectivo da caracterização da situação actual e da evolução prevista da mesma, caso o Projecto não se concretiza, é a obtenção de uma base de informação adequada à avaliação dos impactes ambientais gerados pelo Projecto. Apresentam-se, seguidamente, os domínios focados:

- **A NÍVEL BIOFÍSICO**

- Clima;
- Geologia, Geomorfologia, Geotecnia e Hidrogeologia;
- Solos e Ocupação do Solo;
- Ordenamento do Território e Condicionantes;
- Hidrologia e Gestão de Recursos Hídricos Superficiais;
- Qualidade do Ar;
- Ambiente Sonoro;
- Ecologia;
- Paisagem;

- **A NÍVEL SOCIOECONÓMICO**

- Socioeconomia;
- Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico.

A área de estudo foi definida com base nas características da envolvente do Projecto, nomeadamente os aspectos biofísicos e socioculturais. Por esta razão, não foi considerada apenas a zona directamente afectada pelo Projecto mas também a sua envolvente próxima, que poderá ser afectada pela construção e exploração do mesmo.

Assim, a área base do presente estudo abrange o empreendimento de Venda Nova, está centrada em Ruivães e teve em conta, para a definição da sua limitação, a zona de implantação do circuito hidráulico, as zonas de tomada de água e restituição, dada a sua localização em plenas albufeiras de Venda Nova e Salamonde, respectivamente, a zona da construção da nova chaminé de equilíbrio superior, a zona do novo posto de corte e edifício de apoio, a zona das escombreyras, para além das respectivas envolventes próximas, principalmente os aglomerados de Campos, Frades, Santa Leocádia e Botica, bem como os de Sidrões, Ferral, Vila Nova e Salamonde. Em termos cartográficos, a área de estudo tem uma área total de cerca de 3 700 hectares.

Considera-se que esta área funcionará como o receptor imediato das transformações determinadas pelo Projecto. Para além disso, e sempre que se revelou necessário, a área de estudo foi expandida consoante o descritor em análise, para que pudessem ser tidos em conta os potenciais efeitos resultantes das actividades de construção e de exploração do Projecto nesse descritor, possibilitando a posterior previsão e avaliação dos impactes directos e indirectos respectivos.

A caracterização da área de estudo envolveu a recolha e análise de um conjunto diversificado de dados de base e informações existentes em vários organismos e entidades responsáveis pela sua disponibilização. A necessidade de complementar a informação recolhida, bem como a circunstância de se conhecer, com maior pormenor, os dados de natureza local, conduziu à realização de estudos e trabalhos de campo que contribuíram, nomeadamente, para a caracterização da flora e fauna terrestres, confirmação da ocupação do solo, caracterização dos níveis de ruído e levantamento do património.

A caracterização do estado actual do ambiente da área de estudo, que em seguida se apresenta, constitui uma referência sumária aos diferentes descritores ambientais, pormenorizados no Relatório Síntese do EIA.

Venda Nova foi o primeiro grande empreendimento construído na bacia hidrográfica do rio Cávado (inserido no sistema de aproveitamentos hidroeléctricos Cávado - Rabagão - Homem), sendo actualmente constituído por dois aproveitamentos denominados por Venda Nova / Vila Nova, que

entrou em exploração em 1951, e Venda Nova II / Frades, com entrada em exploração no ano de 2005. A albufeira de alimentação deste empreendimento é a albufeira de Venda Nova localizada no rio Rabagão, cujo principal afluente é o rio Borralha. A restituição da água do circuito, depois de turbinada, é feita na albufeira de Salamonde, localizada no rio Cávado, cujos principais afluentes são o rio Cabreira, o rio Cabril e o rio Cavadas.

Assim, no que respeita aos **recursos hídricos**, para além dos caudais que circulam entre estas duas albufeiras (caudais turbinados e bombados), verifica-se a transferência de caudais da albufeira de Paradela para Salamonde e de Salamonde para a da Caniçada. Da albufeira de Venda Nova são transferidos caudais, por bombagem, para a albufeira do Alto Rabagão.

A variação do nível da água nas albufeiras de Venda Nova e Salamonde apenas sofreu uma alteração significativa e irreversível nos anos 90, a partir da qual estas albufeiras passaram a ter a água a níveis próximos do seu Nível de Pleno Armazenamento (NPA). Verificou-se também que não houve variações significativas, mesmo depois da entrada em exploração do reforço de Venda Nova II, com excepção do período da respectiva construção.

Relativamente à **qualidade da água**, devido à reduzida intervenção humana nas áreas que para elas drenam, as albufeiras da Venda Nova e de Salamonde têm água de qualidade semelhante e, numa forma geral, boa, embora pontualmente ocorram algumas perturbações pouco importantes (baixas concentrações de oxigénio nas camadas mais profundas da albufeira da Venda Nova, no Verão, e concentrações expressivas de matéria orgânica e bactérias fecais na albufeira de Salamonde).

A influência da poluição proveniente das águas drenadas das escombrelas das minas da Borralha, embora deva ser mantida sob observação, não constitui um problema grave para as utilizações da albufeira de Venda Nova.

Na envolvente próxima das albufeiras de Venda Nova e Salamonde foram identificados diferentes **usos**, que podem representar condicionantes ao Projecto. Na albufeira de Venda Nova destacam-se as zonas de praia fluvial, não classificadas, mas cujo uso no período estival é conhecido, uma marina de apoio à “Estalagem do Morgado”, que está actualmente inactiva, dois pequenos ancoradouros, um parque de merendas e uma escola. Em breve entrará em funcionamento nesta albufeira uma captação de água para abastecimento público. Na albufeira de Salamonde identificaram-se mais duas zonas de praia fluvial, não classificadas, a Ponte de Mizarela, a Ponte de Cabril, duas pontes na confluência de ribeiras com a albufeira e zonas de habitação muito próximas da albufeira.

A margem direita do rio Cávado caracteriza-se pela inserção no complexo montanhoso da Serra do Gerês, com características bastante naturalizadas, enquanto na margem esquerda se verifica que a área de estudo constitui uma área bastante intervencionada. A **ocupação do solo** reflecte os condicionamentos impostos pela fisiografia do território, sendo caracterizada pelos matos e povoamentos

florestais nas zonas de encosta e de maior declive, e por áreas agrícolas, nas zonas mais planas junto às povoações e aos cursos de água.

Os **solos** predominantes na área de estudo resultam da degradação ou destruição do coberto vegetal natural, através da agricultura, pastorícia ou da instalação de plantações florestais, e apresentam uma aptidão agrícola reduzida, tendo maior aptidão para matos e ocupação florestal. Contudo, encontram-se algumas áreas de solos com boa aptidão agrícola em redor das localidades de Rui-vães, Vale, Quintã, Botica ou Campos, entre outras, os quais estão classificados como Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Em termos de **geologia, geomorfologia, geotecnia e hidrogeologia** a região está integrada numa grande unidade geotectónica denominada Zona Centro-Ibérica, mais propriamente na subzona Galiza Média/Trás-os-Montes, onde ocorre um conjunto de formações rochosas constituídas maioritariamente por rochas eruptivas graníticas e por metassedimentos muito antigos atribuídos ao Paleozóico.

A unidade hidrogeológica onde se insere o Projecto denomina-se A0 - Maciço Antigo Indiferenciado, localmente constituído por formações com escassa aptidão aquífera, ocorrendo no entanto pontualmente casos particulares que, devido à fracturação mais penetrativa e onde as descontinuidades se mostram mais abertas, permitem geralmente a obtenção de caudais mais avultados.

O meio aquífero apresenta dupla porosidade, ou seja, é mais poroso nas zonas mais superficiais e menos permeável nas camadas mais profundas.

A caracterização da qualidade química da água subterrânea permite concluir que nas zonas mais superficiais a água é de natureza bicarbonatada e predominantemente sódica. A água de circulação mais profunda apresenta uma estrutura físico-química bastante semelhante às águas do aquífero superficial, sendo no entanto mais básica e tendo mais minerais devido ao maior tempo de contacto com o material rochoso.

As formações geológicas que se encontram abrangidas pelo Projecto apresentam baixa vulnerabilidade à poluição.

A **paisagem** desta área é caracterizada por cumes arredondados, com encostas por vezes acidentadas, e algumas zonas de planalto. Em todo o conjunto o substrato é granítico, o que se reflecte claramente na morfologia. Para além de alguns afloramentos rochosos, as encostas estão sobretudo cobertas por matos e, também, por plantações florestais de pinheiro bravo. Nas zonas mais planas dominam as pastagens, tanto cultivadas como naturais, por vezes com algum mato rasteiro. Nos vales, próximo das linhas de água, surgem os terrenos agrícolas, caracterizados por lameiros e rel-

vados naturais. O povoamento humano desta paisagem é, de uma forma geral, disperso ao longo das estradas.

O **clima** da região é temperado, húmido e muito chuvoso e as fortes características rurais da região contribuem para uma boa **qualidade do ar**, verificando-se apenas pontualmente concentrações um pouco elevadas de ozono. As únicas fontes poluentes identificadas são os veículos motorizados que transitam nos eixos viários locais. As unidades industriais presentes na área de estudo não contribuem para a emissão de poluentes; as únicas unidades industriais identificadas na área são centrais hidroeléctricas, não contribuindo para a emissão de poluentes; pelo contrário, contribuem indirectamente para a redução da emissão dos principais poluentes atmosféricos, em virtude de poderem substituir a produção de energia eléctrica a partir de combustíveis fósseis.

No que respeita ao ruído, as características da área de estudo também contribuem para a definição de um **ambiente sonoro** típico de meios rurais, apenas condicionado pelo ruído gerado pelo tráfego rodoviário.

Numa análise global da **flora, vegetação e habitats** da área de estudo, verifica-se que existem habitats importantes do ponto de vista conservacionista, como os carvalhais e os afloramentos rochosos, embora a sua representatividade esteja reduzida. A sua importância reflecte-se, além da capacidade de abrigo de espécies faunísticas, no potencial de ocorrência de espécies florísticas raras ou pouco comuns. Regista-se também um conjunto significativo de áreas que representam uma degradação avançada do coberto vegetal potencial e têm pouco interesse ecológico, por oferecerem pouco ou nenhum suporte ecológico a espécies de interesse conservacionista.

Em relação à **fauna**, foram inventariados como de ocorrência provável peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Estas comunidades estão compostas por espécies de distribuição ampla em Portugal e estatutos de conservação maioritariamente pouco preocupantes. Na área de estudo apenas foram encontrados no local, ou vistos indícios das mesmas, algumas espécies, nomeadamente sapos, rãs, lagartixas, águias, toupeiras e raposas, para além de vários pássaros.

Em termos **socioeconómicos**, a área em estudo insere-se numa região eminentemente rural, com baixos índices de desenvolvimento económico, com baixas densidades populacionais, envelhecida e na qual se tem vindo a registar um decréscimo da população, alta taxa de analfabetismo e baixa taxa de actividade económica.

No **património** a análise incide sobre um território com sensibilidade, devido a diversos testemunhos bastante antigos da ocupação humana. As prospecções efectuadas permitiram ainda detectar 14 elementos inéditos, inseridos tanto na categoria “Arquitectónico”, como na categoria “Etnológico”, não tendo sido identificado nenhuma ocorrência na categoria “Arqueológico”. Das ocorrências

patrimoniais encontradas apenas a Ponte de Mizarela está classificada como imóvel de interesse público, tendo o aglomerado urbano de Ruivães várias classificações e valor patrimonial elevado.

## **5 - PRINCIPAIS EFEITOS SOBRE O AMBIENTE E RESPECTIVAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

É importante lembrar o facto de a construção do reforço de potência consistir num conjunto de obras maioritariamente subterrâneas que, apesar da sua apreciável dimensão, terão ao nível da superfície uma expressão mínima, que se resume às zonas de estaleiro, instalações socais e escombreiras - durante a construção - e ao edifício de apoio, posto de corte, emboquilhamento do túnel de acesso à central e escombreiras durante a exploração do aproveitamento.

Os elementos de obra localizam-se, quase exclusivamente, em áreas que já foram utilizadas aquando da construção do aproveitamento hidroeléctrico de Venda Nova II. No final da obra está prevista a elaboração e implementação de um projecto de recuperação e integração paisagística para estas áreas, o qual terá o intuito de repor, ou até melhorar, as condições que actualmente se verificam.

Uma outra questão também relevante é o facto dos efeitos negativos mais importantes do Projecto se fazerem sentir durante a fase de construção, tratando-se, na sua maioria, de efeitos temporários e localizados. A fase de exploração, contudo, é marcada principalmente pelos efeitos positivos do Projecto.

De forma a incorporar a componente ambiental desde o início do processo, foram identificadas e serão implementadas medidas de minimização desde a concepção do Projecto do empreendimento, na perspectiva de prevenir, sempre que possível, a ocorrência de efeitos adversos do aproveitamento sobre o ambiente. Estas medidas serão implementadas desde a fase prévia à construção até à fase de desactivação do Projecto.

Para os factores considerados pertinentes, analisaram-se também os efeitos cumulativos, isto é, os que decorrem do Projecto do reforço de potência de Venda Nova III, em associação com os aproveitamentos já existentes e os futuros aproveitamentos previstos para a região.

Na **geologia, geomorfologia e geotecnia**, na fase de construção, os principais efeitos negativos resultarão da instalação e operação dos estaleiros, da movimentação de máquinas, dos trabalhos de abertura de novos acessos, em troços muito reduzidos, e beneficiação dos acessos existentes e do eventual rebaixamento do nível aquífero, e serão temporários, enquanto os efeitos negativos resultantes da ocupação e impermeabilização das formações geológicas com as diversas componentes do circuito hidráulico, serão permanentes. O uso de explosivos para as escavações terá um efeito negativo, contudo minimizável, por exemplo, pela restrição desse uso em zonas muito fissuradas.

Na **hidrogeologia**, a recarga do aquífero mais superficial poderá ser afectada pela escavação em túnel das diversas componentes do circuito hidráulico, enquanto a qualidade da água subterrânea poderá ser eventualmente afectada pelos derrames acidentais provenientes da manutenção/operação das máquinas e veículos afectos à obra. Estes efeitos, embora negativos, são temporários, minimizáveis e pouco significativos.

De notar a eventual afectação de captações e nascentes, que servem para consumo doméstico ou agrícola, cujo efeito negativo é minimizado pelo controlo, que se encontra em curso, de vários pontos de água, controlo este que se manterá durante a fase de construção do Projecto, prolongando-se até dois anos após o enchimento do circuito hidráulico de Venda Nova III. Este controlo permitirá conhecer efectivamente os efeitos do Projecto a este nível e preconizar a adequada compensação dos proprietários/utilizadores dos pontos de água afectados.

Poder-se-ão igualmente verificar outros efeitos negativos importantes como uma certa instabilidade nos taludes criados pela acumulação de materiais nas escombreyras e o arrastamento pelas águas da chuva dos materiais mais finos. Também estes efeitos foram tidos em conta, encontrando-se prevista, para atenuação dos mesmos, a construção de elementos para drenagem das águas, o correcto acondicionamento dos materiais resultantes das escavações, a adopção de formas e inclinações adequadas nos taludes criados e, no final da obra, a reconstituição da cobertura vegetal.

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais** é necessário ter em conta os abaixamentos previstos dos níveis da água nas duas albufeiras (Venda Nova e Salamonde), que ocorrerão nas fases de construção da tomada de água e da restituição e construção e demolição das respectivas ensecadeiras de protecção.

Os principais abaixamentos estão previstos para um período limitado que ocorrerá nos verões de 2010 e de 2012 e são mais acentuados na albufeira de Venda Nova, na qual o nível de água ficará cerca de 30 m abaixo do nível máximo, do que na albufeira de Salamonde, na qual o nível de água ficará cerca de 20 m abaixo do nível máximo. Tendo em conta os respectivos regimes de exploração, conclui-se que os efeitos negativos, embora temporários, são significativos na albufeira de Venda Nova, dado existir uma alteração significativa ao regime de exploração em todos os períodos de condicionamento, incluindo o facto de ser atingida uma diferença de 15 m entre a cota do nível de exploração extraordinário definida por Venda Nova II e a cota a que se verificará o abaixamento, afectando o pleno funcionamento da central de Frades; e pouco significativos na albufeira de Salamonde, pois não se registam alterações tão significativas, seja no regime de exploração, seja na diferença de cota que atinge, face ao estabelecido como mínimo para o pleno funcionamento da central de Frades. Os efeitos negativos são minimizáveis pela adopção do máximo rigor no cumprimento das durações temporais propostas para cada abaixamento.

Na fase de exploração, o melhor aproveitamento dos recursos hídricos para produção de energia eléctrica, introduzido pelo reforço de potência, constituirá, sem dúvida, um dos efeitos positivos mais significativos e permanentes do Projecto.

Em termos dos efeitos cumulativos do Projecto com os outros projectos existentes ou previstos para a região verifica-se que os mesmos são negativos, significativos e permanentes, traduzindo-se nas subidas e descidas periódicas (mais frequentes) dos níveis de água nas albufeiras causados pela transferência da água entre as albufeiras.

Verifica-se que relativamente a Salamonde II, a sua entrada em exploração atenuará as variações introduzidas na albufeira de Salamonde pela entrada em exploração de Venda Nova III. Com a entrada em exploração de Paradela II, após Salamonde II, verifica-se um retorno expectável à situação que se regista aquando a exploração apenas de Venda Nova III, relativamente às oscilações máximas diárias nas albufeiras de Salamonde e Venda Nova.

Durante a obra, os principais efeitos negativos na **qualidade da água** serão gerados pela construção da tomada de água e da restituição e das respectivas ensecadeiras, traduzindo-se no aumento de partículas em suspensão na água e em consequentes abaixamentos dos níveis da água que será necessário manter nesse período. Estes efeitos serão temporários e pouco significativos, contudo minimizáveis pela concretização de algumas medidas a implementar de acordo com o resultado de análises regulares para verificação da situação.

Durante a exploração do Projecto prevê-se que a qualidade da água das duas albufeiras fique cada vez mais semelhante entre si. Na albufeira de Venda Nova prevê-se que ocorra uma melhoria da qualidade química da água (sobretudo em profundidade e no Verão), e na albufeira de Salamonde prevê-se a redução da presença de microrganismos de origem fecal.

Estes efeitos são positivos e permanentes para ambas as albufeiras, sendo insignificantes na albufeira de Venda Nova e pouco significativos na albufeira de Salamonde.

No que se refere aos **solos e ocupação do solo**, verifica-se que, na fase de construção, as actividades que, pela sua natureza, são susceptíveis de causar efeitos negativos, são todas as que se realizam à superfície, designadamente, a construção do posto de corte e edifício de apoio, o depósito de escombros, a instalação dos estaleiros, a construção (de pequenos troços) e beneficiação de caminhos, e toda a movimentação de terras e de maquinaria inerentes a este tipo de obra. De notar que efeitos negativos como o aumento da erosão e arrastamento dos solos são temporários, e a ocupação definitiva dos solos pelos elementos do Projecto é permanente. Qualquer um dos efeitos identificados é pouco significativo, por se tratar de solos pouco espessos, sendo as classes de matos, de pinhal e de folhosas as mais intervencionadas. Na área da escombreira principal, contudo, os impactes são significativos devido ao facto de existir erosão e arrastamento dos solos em áreas onde existem aflo-

ramentos rochosos. Estes efeitos são minimizáveis pela redução da área a afectar durante a fase de construção, à estritamente necessária.

Relativamente ao **ambiente sonoro** e à **qualidade do ar**, na fase de construção, far-se-á notar um aumento do nível de ruído e das emissões dos tubos de escape, em consequência da movimentação de veículos pesados e maquinaria afectos à obra, bem como de algumas actividades como o uso de explosivos para nas escavações e a constituição das escombreyras. Estes efeitos negativos são, contudo, temporários. Os efeitos referidos, tendo em conta as características rurais da área de implantação, consideram-se pouco significativos, embora minimizáveis pela aplicação de medidas simples, e de carácter geral, como, por exemplo, a aspersão de água em tempo seco e a cobertura de terras ou materiais pulverulentos transportados para evitar o levantamento de poeiras e a realização das actividades mais ruidosas nos estaleiros o mais longe possível de habitações.

As actividades que exijam o recurso ao uso de explosivos deverão ser desenvolvidas em horários que minimizem a incomodidade causada às populações.

A exploração do reforço de potência terá um efeito positivo, permanente e significativo sobre a qualidade do ar, na medida em que a produção de energia a partir de um recurso renovável permitirá uma diminuição da quantidade de emissões gasosas poluentes (estima-se em um milhão de toneladas por ano o valor da redução de emissões de dióxido de carbono - gás poluente que contribui para o efeito de estufa), que de outra forma se verificariam, pela produção dessa mesma energia a partir da utilização de combustíveis fósseis.

Em termos de impactes cumulativos indirectos na qualidade do ar verifica-se que a exploração de Venda Nova III vem, de forma global, contribuir para a redução de emissões de Gases de Efeito de Estufa, pois aumenta a energia produzida a partir do aproveitamento hídrico. Trata-se de impactes positivos e significativos.

Na fase de construção os efeitos que se farão sentir sobre a **flora e vegetação** e, consequentemente, nos **habitats**, serão negativos, permanentes, até ao final da construção, e resultantes da construção das diversas componentes do Projecto, que inclui actividades como decapagem do solo, movimentação de terras, constituição de escombreyras, instalação e operação dos estaleiros e intervenções relativas aos acessos, traduzindo-se no acréscimo de circulação de pessoas, veículos e maquinaria inerentes à obra.

Todas as acções de obra referidas implicam a destruição do coberto vegetal; no entanto, tendo em conta que, do ponto de vista ecológico, a área tem pouco interesse, os referidos efeitos, embora negativos, serão pouco significativos.

Em termos de **fauna**, nos animais terrestres antevêm-se efeitos negativos temporários, decorrentes da perturbação causada pelas actividades de construção, destacando-se os estaleiros e a circulação de maquinaria e viaturas, bem como a destruição de habitats pela afectação temporária ou permanente de áreas pelos vários elementos do Projecto. De destacar os efeitos negativos nos peixes, devido às obras no leito do rio Rabagão e aos abaixamentos previstos do nível da água das albufeiras, mas que se prevêem minimizáveis, pela aplicação de medidas já referidas para os recursos hídricos e qualidade da água (cumprimento rigoroso dos prazos previstos para realização dos trabalhos, controlo apertado da qualidade da água, entre outros), e pouco significativos dado o pouco interesse ecológico das espécies.

Ao nível da **paisagem**, na fase de construção, os efeitos negativos mais importantes são os inerentes às obras de superfície que têm a ver com a tomada de água e a restituição, assim como as respectivas ensecadeiras, a implantação dos estaleiros, a constituição das escombreyras, do emboquilhamento do túnel de saída de energia, do posto de corte, do edifício de apoio, da chaminé de equilíbrio superior e dos acessos definitivos. De facto, durante a fase de construção permanecerá o aspecto de desordem, característico de qualquer obra de construção civil, o que afectará temporariamente a qualidade da paisagem. Estes efeitos, embora temporários e pouco significativos a significativos, são minimizáveis.

Para atenuar os efeitos e diminuir a área afectada, recomenda-se que após a conclusão da obra sejam limpas e recuperadas o mais possível as áreas intervencionadas. Deverá, igualmente, ser mantida toda a vegetação natural, sobretudo árvores e arbustos desenvolvidos que não constituam impedimento à execução dos trabalhos. Na fase final de conclusão das obras, e início da fase de exploração, deverão ser imediatamente levadas a cabo as acções de recuperação (regularização adequada do terreno, espalhamento de terra vegetal, sementeiras e plantações) de todas as áreas intervencionadas.

Na fase de exploração do reforço de potência, os principais efeitos negativos deste desaparecerão, uma vez que concluídas as obras, desmontadas as áreas de estaleiros e implementado o plano de recuperação paisagística, apenas se farão sentir os efeitos resultantes da presença dos elementos definitivos, designadamente, o edifício de apoio, a estrutura da restituição, a estrutura da tomada de água e os acessos definitivos. Estes elementos, em associação com os mesmos elementos do aproveitamento actual, integrar-se-ão naturalmente na paisagem própria do aproveitamento, uma vez que se localizam dentro desse mesmo cenário, acabando por fazer parte dessa paisagem. Tendo em conta o Plano de Recuperação Paisagística do Projecto, os efeitos que, nesta fase, se farão sentir na paisagem serão, por isso, positivos, permanentes e significativos.

Apesar dos efeitos positivos do Projecto se encontrarem mais relacionados com a sua entrada em exploração, poder-se-ão referir como aspectos positivos sobre a **socioeconomia**, associados à fase

de construção do Projecto, a intensificação da actividade comercial na zona envolvente e a criação de uma quantidade apreciável de postos de trabalho para as populações locais (as estimativas de mão-de-obra necessária variam entre um mínimo de 40 trabalhadores e um máximo de 520, consoante a fase de obra). Este efeito, embora de duração temporária (cerca de cinco anos), é significativo.

A entrada em funcionamento do aproveitamento aumentará a quantidade de energia produzida a partir de fontes renováveis, o que constitui um factor permanente, positivo e significativo a nível do país, pois diminui a dependência energética, contribuindo para a redução de importação de energia, mesmo que ligeira, e para a redução da dependência do petróleo e combustíveis derivados, todos importados. Para além disso, aumenta a eficiência, fiabilidade e segurança do Sistema Eléctrico de Serviço Público, e contribui para alcançar a meta ambiciosa a que o Governo se propôs, para 2010, no âmbito do Protocolo de Quioto, de que 45% da electricidade consumida em Portugal seja produzida a partir fontes renováveis.

Os aspectos negativos que, a nível socioeconómico, estão associados a este Projecto, apesar de pouco significativos (os devidos à circulação de veículos) ou significativos (os restantes), são temporários e minimizáveis, e prendem-se com as possíveis alterações do modo de vida das populações locais durante a fase de construção, pelo aumento de tráfego nas estradas locais, aumento da desordem devido à presença de estaleiros e outros elementos da obra, e incomodidade causada devido ao aumento de poeiras e do ruído.

Em termos de impactes cumulativos indirectos verifica-se que, no que respeita à socioeconomia, Venda Nova III vem contribuir positivamente para o aumento da produção de energia e disponibilidade de energia na rede, a nível nacional, o que constitui um impacte positivo e significativo.

Relativamente ao **património**, na área de influência directa do Projecto apenas foi registado um sítio (Sidrões 1 - correspondente a uma casa) de baixo valor patrimonial que será afectado na fase de construção, bem como na fase de exploração. Localiza-se na frente de obra da restituição, na albufeira de Salamonde, e encontra-se já parcialmente submerso. As actividades de construção da restituição, e os condicionamentos ao nível da água que daí advêm, causam um efeito negativo, permanente e significativo no elemento patrimonial referido.

Os restantes 36 sítios identificados não são directamente afectados pelo Projecto; no entanto para atenuar os potenciais efeitos negativos nos mesmos será implementado um conjunto de medidas para assegurar a preservação do património já identificado na área de intervenção directa e suas imediações, bem como a reposição das condições depois da obra, procedendo à consolidação e restauro de alguns elementos, caso necessário.

Com o objectivo de prevenir os efeitos negativos do empreendimento sobre os sítios arqueológicos identificados e sobre eventual património arqueológico que venha a ser identificado no decorrer dos trabalhos, será feito o acompanhamento arqueológico nos locais previstos para a instalação de esta-leiros industriais, instalações sociais, constituição escombreyras, acessos e frentes de obra, assim como aos demais trabalhos de movimentações de terras, abertura e/ou beneficiação de acessos, a serem realizados em fase de obra, de forma a poder identificar e responder em tempo útil a qualquer ocorrência que o justifique.

Por fim, importa ainda fazer referência aos efeitos decorrentes da desactivação do Projecto que, a ocorrer, terá lugar num horizonte bastante longínquo - no mínimo 50 anos - correspondente ao final do seu período de vida útil. Não é previsível a demolição de estruturas ou a realização de outros trabalhos de vulto. Também no que respeita à existência de substâncias potencialmente indutoras de contaminação do meio envolvente, verifica-se que a sua expressão num Projecto deste tipo é bastante reduzida.

As tarefas relativas à desactivação do reforço de potência de Venda Nova III são as seguintes:

- Selagem definitiva da tomada de água e da restituição, e conseqüente isolamento do circuito hidráulico por montante e por jusante;
- Retirada da central de produção de electricidade de todos os materiais e substâncias que sejam, pela sua natureza, passíveis de induzir riscos de poluição, mediante ocorrência de eventual fuga para o exterior;
- Encerramento da galeria de ataque e da plataforma de acesso à central;
- Remoção da linha / cabos de ligação do reforço de potência à subestação existente.

A esmagadora maioria dos materiais retirados será passível de reciclagem, pelo que estes serão encaminhados para os locais próprios para esse efeito. Refira-se que neste contexto, e tendo em atenção os materiais a retirar, a desactivação do Projecto será, pelo menos, parcialmente passível de se auto-financiar.

Sendo cumpridas estas regras básicas, entende-se que a desactivação do Projecto decorrerá sem riscos para o ambiente ou para as populações da envolvente, assim como sem incómodos assinaláveis para estas últimas. Mesmo no que respeita aos transportes de materiais provenientes das actividades a desenvolver no âmbito da desactivação do reforço de potência, não é previsível que estes venham a assumir, em fase alguma, intensidade relevante. Assim, não se pode falar propriamente em impac-tes da desactivação do Projecto, mas em efeitos menores, sem importância digna de ser destacada ou mais aprofundada.

## **6 - MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL**

Para um correcto desenvolvimento e concretização do Projecto, em termos do seu enquadramento ambiental, será executado um conjunto de acções de controlo, acompanhamento e avaliação dos seus efeitos, antes e durante a construção, bem como durante o período de exploração da nova central.

O conjunto de acções referido deu origem aos planos que se encontram seguidamente descritos. A possibilidade, assim garantida, de avaliar alguns efeitos negativos que se prevê que possam acontecer, controlando as variações muitas vezes lentas que ocorrem, pode servir de base à introdução de correcções atempadas das medidas de atenuação pré-definidas.

### **PLANO DE CONTROLO DE PONTOS DE ÁGUA (PCPA)**

O Inventário e Controlo dos Pontos de Água (ICPA), que foi iniciado no âmbito de Venda Nova II, foi retomado na fase de elaboração do projecto de Venda Nova III, com o objectivo de verificar a situação actual dos pontos monitorizados em Venda Nova II e proceder à análise de novos pontos de água potencialmente afectados por este Projecto. O programa de controlo acompanhará a fase de construção, prolongando-se até ao início da fase de exploração (dois anos após o enchimento do circuito hidráulico).

### **PLANO DE CONTROLO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (PCQAS)**

De forma a verificar a influência directa deste Projecto sobre a qualidade das águas das albufeiras de Venda Nova e de Salamonde, será levado a efeito um programa de análises durante todo o período da fase de construção, que abrangerá as diferentes estações do ano. Tendo-se concluído que a altura que poderá ser mais crítica neste aspecto é aquela em que se procederá a intervenções nas margens das albufeiras e no leito do rio Rabagão, nesses períodos o programa de análises a adoptar será intensificado e permitirá verificar a necessidade de pôr em prática medidas minimizadoras ou, mesmo, efectuar um tratamento às águas das albufeiras.

Tendo em conta que a água da albufeira de Venda Nova será brevemente utilizada para abastecimento das populações, as análises a efectuar permitirão também verificar se esta água, durante o período de construção da tomada de água, com a respectiva enscadeira, mantém características que permitam a sua utilização para a finalidade referida.

Durante a fase de exploração do empreendimento, caso não se verifique nenhuma anomalia, prosseguirá o programa de análises que é regularmente desenvolvido pela EDP, o qual se tem mostrado adequado.

## **PLANO DE ACOMPANHAMENTO DO PATRIMÓNIO CULTURAL (PAPC)**

Será implementado um Plano de Acompanhamento do Património Cultural (PAPC) para assegurar o registo e preservação dos elementos patrimoniais a afectar em contexto de obra.

O Acompanhamento do Património Cultural terá início numa fase prévia ao início da obra, com o objectivo de identificar, caracterizar e, sempre que fundamentado, recolher e orientar a remoção e acondicionamento de elementos arquitectónicos relevantes. Para além disso serão inventariados e registados, para efeitos de preservação da sua memória, todos os elementos patrimoniais a afectar directamente.

Será ainda realizado o acompanhamento arqueológico de todas as operações que impliquem movimentações de terras, de modo a acautelar a afectação de eventuais elementos patrimoniais que venham a ser identificados aquando das acções de escavação.

## **7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A intervenção do Homem num meio natural tem sempre associados efeitos no meio ambiente, qualquer que seja a actividade desenvolvida. Um Projecto desta dimensão não é excepção; no entanto, os efeitos causados distribuir-se-ão entre positivos e negativos.

Um aproveitamento hidroeléctrico constitui uma forma de produção de energia eléctrica a partir de uma fonte renovável, a qual, considerando a globalidade dos seus efeitos, se apresenta bastante menos agressiva para o meio ambiente do que as outras formas convencionais de produção de electricidade. Como é possível demonstrar com Venda Nova III - Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova, pese embora as suas características específicas, se forem consideradas as vantagens ambientais associadas à utilização desta forma de produção de energia, se não ocorrerem efeitos negativos críticos e se os trabalhos forem realizados de forma adequada, o saldo entre os aspectos positivos e os aspectos negativos pende para os primeiros.

A manutenção da situação actual, correspondente à não concretização do Projecto, não apresenta benefícios ambientais evidentes, quando comparada com a execução do mesmo, considerando a aplicação das medidas de atenuação propostas. Pelo contrário, desperdiça-se a possibilidade de utilizar um potencial significativo de produção de energia pela via renovável, à qual não são associáveis efeitos negativos importantes sobre a situação actualmente existente.

Em especial nas horas de maior consumo de energia será assim potenciada a produção hidroeléctrica em alternativa à produção de origem termoeléctrica, a qual é causadora de emissões atmosféricas poluentes, assim como de saída de divisas para a aquisição de combustíveis fósseis, que o país não possui, apresentando, igualmente, maior inércia, que se traduz por maior dificuldade no acompa-

nhamento das variações necessárias na produção de electricidade para responder às solicitações dos consumidores.

De facto, para o adequado funcionamento do sistema eléctrico é necessário que a energia eléctrica colocada na rede seja igual, em cada momento, à procura de energia eléctrica determinada pelos consumidores, sob pena de ocorrerem roturas no fornecimento susceptíveis de ocasionar perdas económicas importantes, ou até colocar problemas de segurança a diversos níveis. O exposto significa que é indispensável uma adequação contínua e instantânea da oferta à procura, seguindo com rigor as flutuações. As centrais hidroeléctricas apresentam a mais-valia de permitir dar uma resposta rápida a todas as ordens de subida e descida de carga, adaptando-se rapidamente às diferentes situações da rede e do consumo.

De acordo com a descrição do Projecto e com a identificação e avaliação de efeitos sobre o ambiente conclui-se que a construção e a exploração do Projecto não acarretam certos efeitos negativos normalmente resultantes de projectos hidroeléctricos, pois este reforço de potência resulta num aproveitamento de importantes infra-estruturas já existentes, como sejam as próprias barragens, e respectivas albufeiras (Venda Nova e Salamonde), alcançando assim uma utilização mais eficaz.

Entre os efeitos positivos associados ao Projecto, não se poderá deixar de ter em conta a quantidade de emissões de poluentes atmosféricos que são evitadas pela sua exploração, que não podem ser menosprezadas no âmbito do cumprimento dos objectivos a que o país se comprometeu a nível internacional, nomeadamente nos acordos que têm a ver com as alterações climáticas.

Das análises e das avaliações efectuadas no decurso dos estudos, ressalta o facto de não ser previsível a ocorrência de qualquer efeito negativo sobre o ambiente cuja importância possa, de alguma maneira, colocar em questão a viabilidade ambiental do Projecto. Os efeitos negativos susceptíveis de ocorrer serão atenuados pela implementação das medidas adequadas; contudo, prevalecerão ainda alguns efeitos negativos classificados como significativos, sobretudo durante a fase de construção e sobre o descritor paisagem.

Os efeitos permanentes decorrentes da implantação de elementos definitivos do Projecto, tais como as escombrelas e edifícios, serão minimizados no âmbito da implementação do estabelecido na Planta de Recuperação das Áreas Afectadas apresentada no EIA e que integra o Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

Salvaguardam-se obviamente os aspectos relacionados com a necessidade de descida dos níveis da água das albufeiras de Venda Nova e de Salamonde, nos períodos de menores afluências (estia-gens), e de trabalhos no leito do rio Rabagão.

No contexto apresentado, entende-se que o Projecto de Venda Nova III - Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova se apresenta viável sob o ponto de vista ambiental, desde que o seu desenvolvimento seja acompanhado pelo conjunto das medidas preconizadas para atenuação dos efeitos negativos e valorização dos efeitos positivos, controlando e avaliando paralelamente, através dos planos definidos, aqueles que podem constituir os efeitos negativos mais importantes do Projecto.