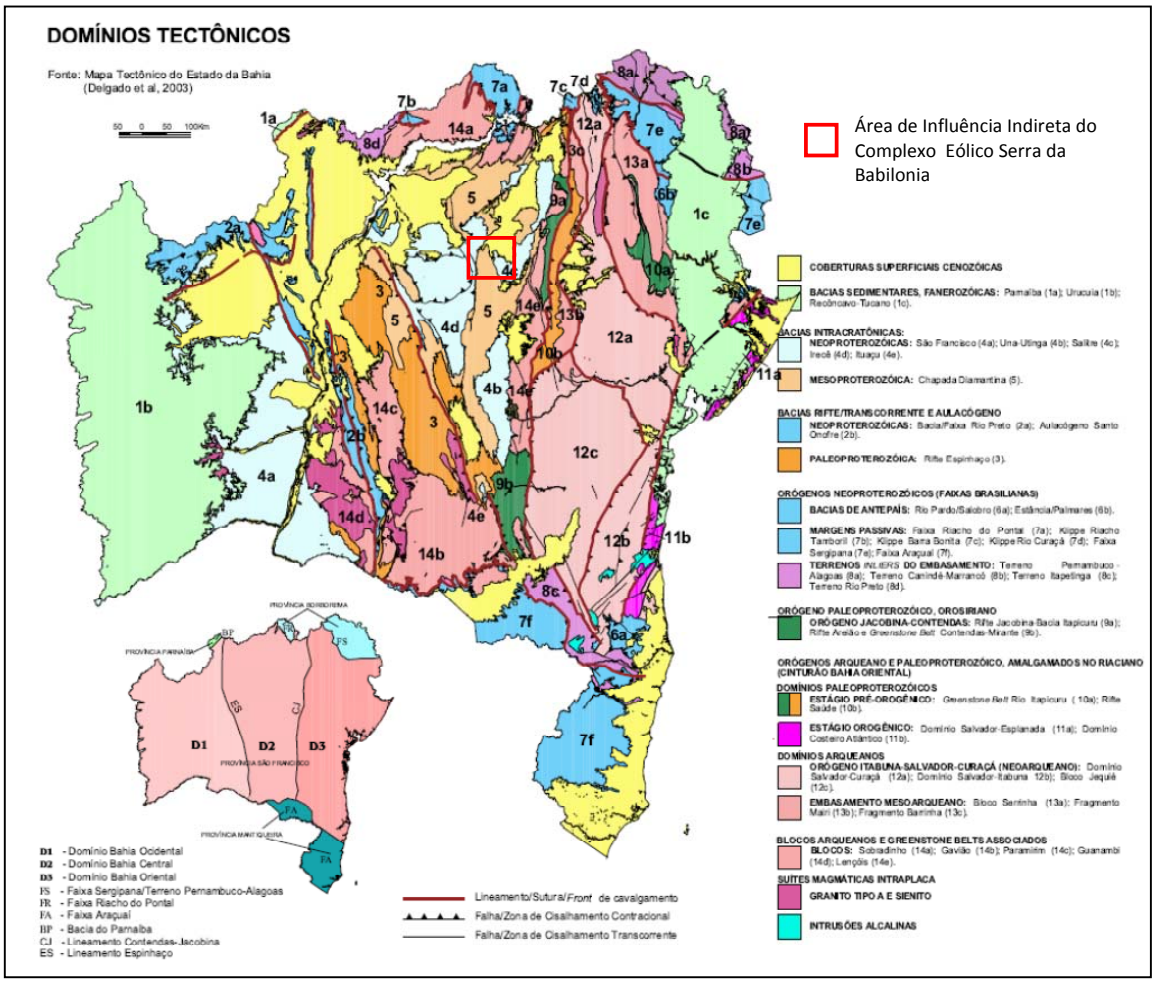


Figura 5.1.3 - 1: Domínios Tectônicos do Estado da Bahia. Fonte: Mapa Tectônico do Estado da Bahia (DELGADO *et al*., 2003).

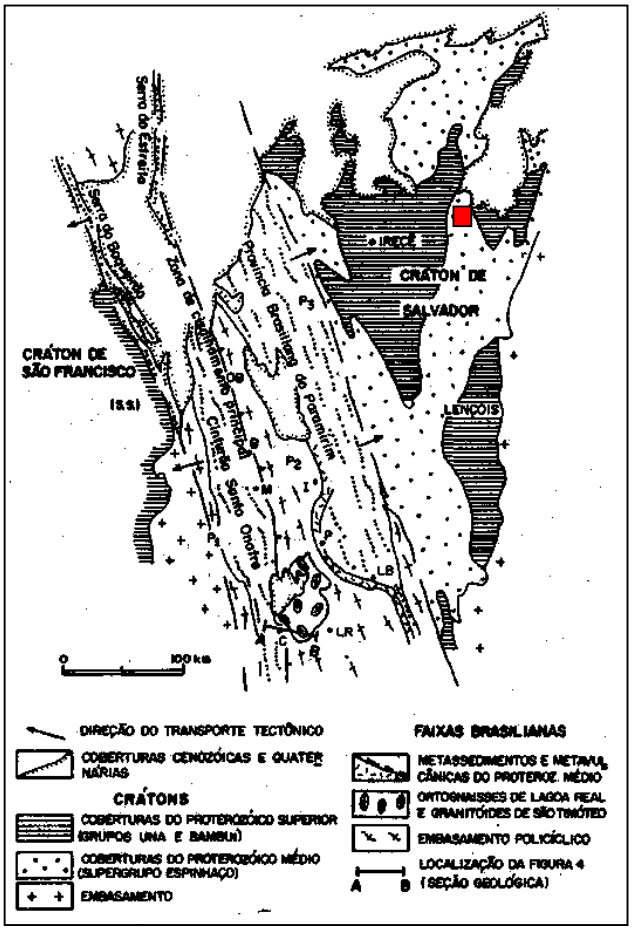


Figura 5.1.3 - 2: Mapa geológico esquemático da faixa de dobramentos brasilianos do Paramirim, segundo INDA e BARBOSA (1978), CABY e ARTHAUD (1987) e Uhlein (1991), In: TROMPETTE *et al*., 1992.
Fonte: TROMPETTE *et al.*, 1992.

A **Figura 5.1.3-3** a seguir apresenta uma coluna estratigráfica dos Grupos Chapada Diamantina e Una (Bacia Irecê e Salitre).

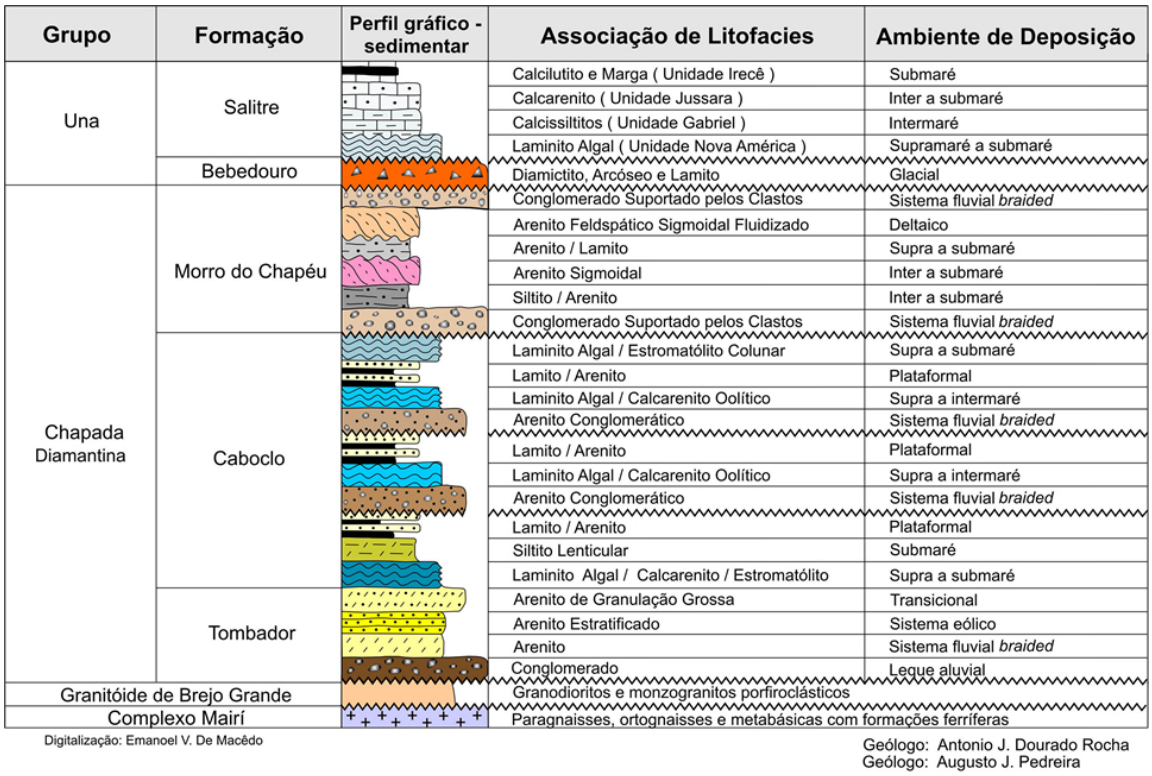
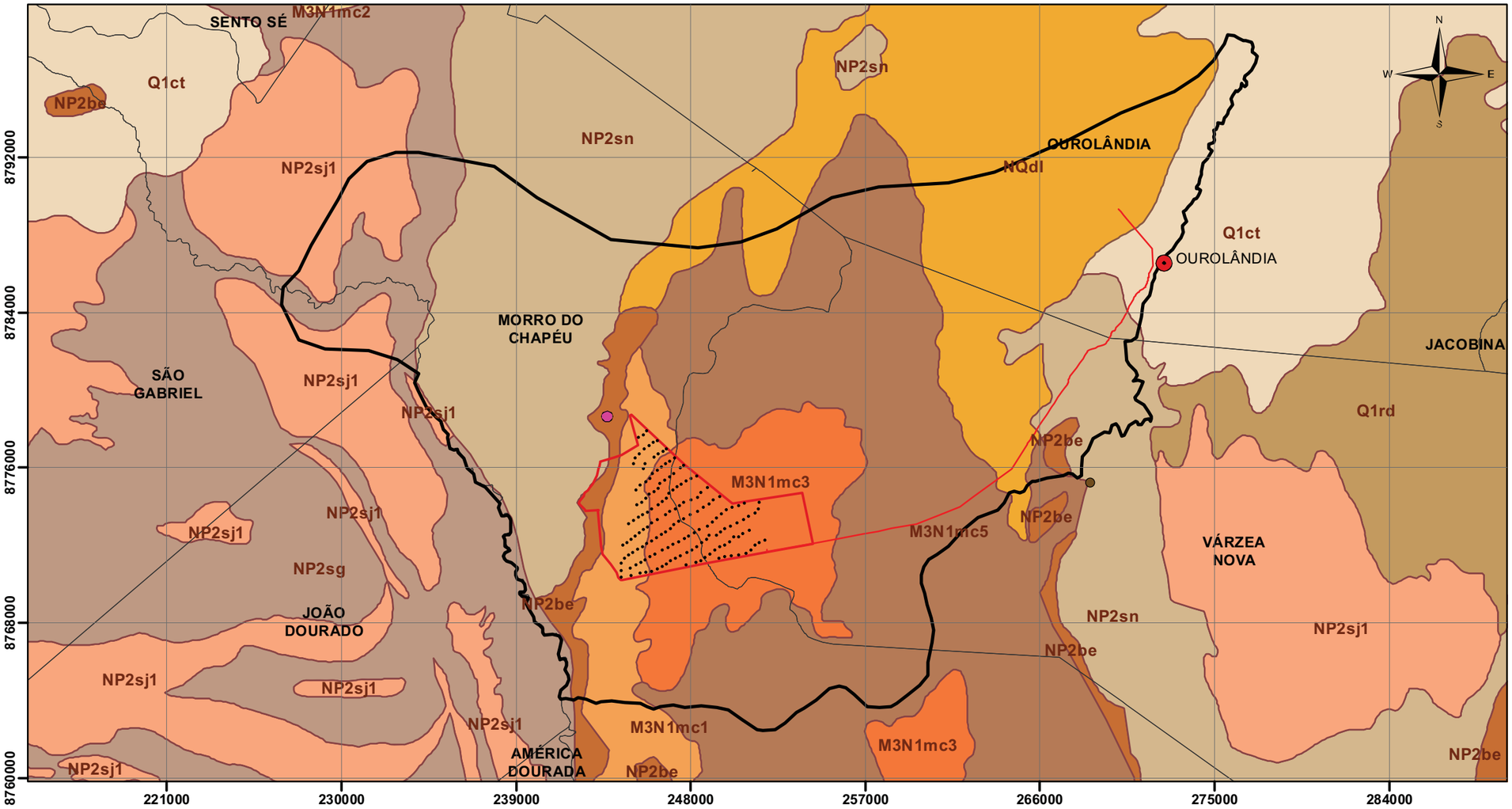


Figura 5.1.3 - 3: Perfil estratigráfico sedimentar típico das rochas dos Grupos Una e Chapada Diamantina. Fonte: CPRM, 2012. Projeto Geoparques, Geoparque Morro do Chapéu – BA.

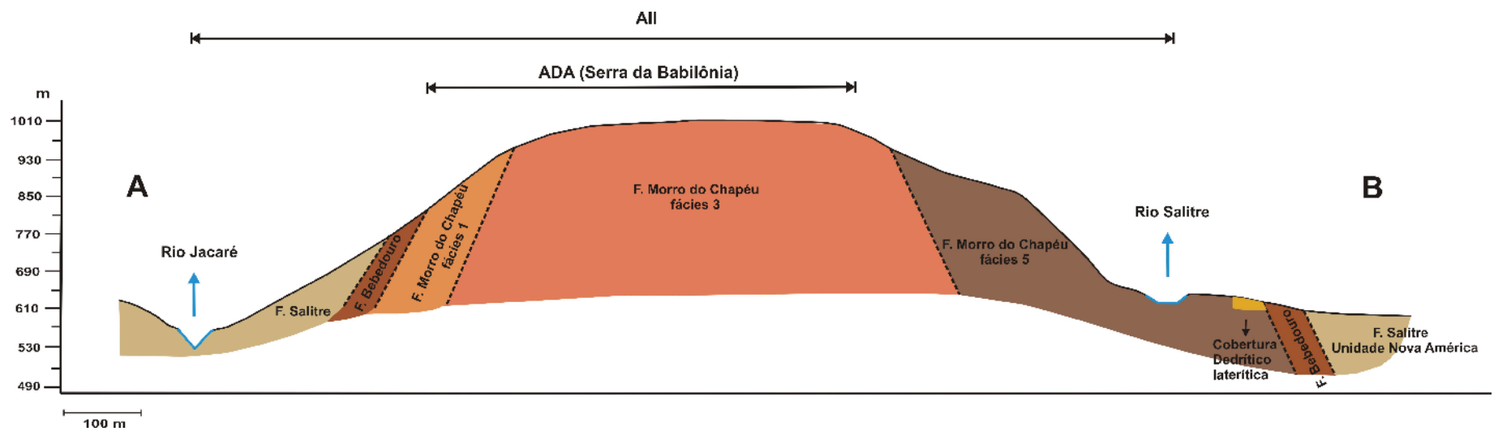
Para além dessa discussão, o certo é que a área de interesse para o entendimento do arcabouço geológico sobre o qual se estabeleceram as formas atuais do relevo, os processos da dinâmica superficial, bem como a disponibilidade dos recursos ambientais, pode ser circunscrita à área representada no Mapa Geológico (**Figura 5.1.3-4**), aonde é possível visualizar as entidades geológicas apresentadas acima – as bacias sedimentares intracratônicas – e respectivas litologias e estruturas.

A bacia intracratônica mesoproteozóica que originou a Chapada Diamantina se desenvolveu tendo como substrato os terrenos arqueanos - > 2,5 Ga - dos Blocos Gavião, Paramirim e Sobradinho. Na bacia assim formada se depositaram os sedimentos terrígenos que deram origem aos arenitos e conglomerados dos Grupos Paraguaçu e Chapada Diamantina, pertencentes ao Supergrupo Espinhaço, os quais foram submetidos a um metamorfismo de baixo grau. O Grupo Paraguaçu não aflora na área de interesse.



Legenda

- Aerogeradores
- Povoado de Mulungu
- Povoado de Tabua
- Sede de município
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limite de municípios



Formações Superficiais Cenozóicas

Quaternário
Holoceno (<0,01 Ma)

- Q2a — Depósitos aluvionares recentes: areia com intercalações de argila e cascalho e restos de matéria orgânica

Pleistoceno (1,75 - 0,01 Ma)

- Q1rd — Coberturas residuais: areia argilosa e argila
- Q1ct — Caatinga: brecha calcífera e calcrete

Neógeno - Quaternário (< 23,5 Ma)

- NQdl — Coberturas detrito-lateríticas: areia com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica

Província São Francisco
Domínio Bahia Central

Neoproterozócio
Criogeniano (850 - 650 Ma)

Formação Salitre

- NP2sr — Irecê: calcilutito, calcarenito, marga, siltito, argilito e arcóseo
- NP2sj2 — Jussara Superior: calcarenito oncolítico, calcirrudito e calcilutito
- NP2sj1 — Jussara Médio e Inferior: calcarenito, calcissiltito e calcilutito pretos e odorosos; calcarenito quartzoso, arcóseo e siltito na base
- NP2sg — Gabriel: calcilutito e calcarenito com níveis de silexito, dolomito, arenito e pelito
- NP2sa — Gabriel e Nova América Indivisas: calcilutito, calcarenito, tapetes algais e níveis de silexito, dolomito, arenito e pelito
- NP2snl — Nova América, subunidade Lapão: silexito e dolomito
- NP2sn — Nova América: calcilutito, calcarenito e tapetes algais
- NP2be — Bebedouro: diamictito, pelito e arenito
- NP2sns — Nova América, subunidade Sarandi: calcarenito, calcilutito e calcissiltito odorosos

Toniano - Criogeniano (1000 - 650 Ma)

- NPbt — Bate Pé - Tremedal: xisto com estaurolita e/pu cianita e quartzito micáceo

Mesoproterozócio - Neoproterozóico
Esteniano - Toniano (1200 - 850 Ma)

Formação Morro do Chapéu

- M3N1mc — Morro do Chapéu Indivisa: arenito feldspático, pelito laminado, arenito fino a conflomerático, quartzorenito e conglomerado
- M3N1mc5 — Morro do Chapéu, fácies 5: arenito feldspático com níveis milimétricos de pelito
- M3N1mc4 — Morro do Chapéu, fácies 4: pelito laminado e arenitoondulado e lenticular
- M3N1mc3 — Morro do Chapéu, fácies 3: quartzoarenito fino a médio bem selecionado
- M3N1mc2 — Morro do Chapéu, fácies 2: arenito fino a médio, em parte feldspático
- M3N1mc1 — Morro do Chapéu, fácies 1: conglomerado, arenito conglomerático e quartzoarenito

Desenvolvimento: CH2MHILL.

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.3-4
MAPA GEOLÓGICO REGIONAL

Datum: SIRGAS 2000	Projeção: UTM	Zona: 24S	Elaboração: Joyce Santana
Escala: 1:250.000		Data: 04/02/13	Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 2 4 Km		Padrão: A3	Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
CPRM (1995)
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)

O Grupo Chapada Diamantina, constituído pelas seguintes formações – da base para o topo: Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu - ocorre na Área de Influência Indireta (AII), mas apenas por meio dos metarenitos da Formação Morro do Chapéu, que por apresentarem maior resistência aos processos intempéricos do que as rochas do entorno, sobressaíram-se no relevo, formando a Serra da Babilônia ou dos Ventos, com altitudes máximas de pouco mais de 1.050 metros, em contraste com os terrenos baixos, juntos aos rios Salitre a leste e Jacaré/Romão Gramacho a oeste, cujas altitudes se situam em torno de 600 metros.

Sobrejacente à bacia Chapada Diamantina, em discordância erosiva de caráter regional e com um grande hiato de tempo – em torno de 300 Ma, foram depositados os sedimentos da Bacia de Irecê/Salitre, de idade Neoproterozóica – 850 a 650 Ma, que formam o denominado Grupo Una, o qual, juntamente com o Grupo Bambuí, correlato e com ocorrência a oeste, no vale do São Francisco, formam o Supergrupo São Francisco.

O Grupo Una é constituído, da base para o topo, pelas formações Bebedouro e Salitre, com ambas ocorrendo na Área de Influência Indireta (AII) do Complexo Eólico Serra da Babilônia. A Formação Bebedouro é constituída por sedimentos de origem terrígena depositados em ambientes variando de marinho, deltaico a glacial, os quais originaram os siltitos, argilitos e diamictitos levemente metamorfizados (CPRM, acessado em novembro de 2012).

Já a Formação Salitre é constituída por uma sequência carbonática com pequenas intercalações de rochas terrígenas (SOUZA *et al*., 1993). Os ciclos de transgressão e regressão marinha dominantes no ambiente de sedimentação dessa formação permitem individualizar vários fácies, cujo detalhamento se aprofunda com a evolução dos estudos geológicos, tendo sido individualizadas, até o momento, as Unidades Nova América, Gabriel, Jussara e Irecê, sendo que algumas dessas unidades são ainda divididas em subunidades. Têm, no entanto, em comum a constituição essencialmente por rochas carbonáticas, em tipos que variam de calcissiltitos, calcarenitos, calcilutitos, dolomitos até laminitos algais e estromatólitos colunares.

A Formação Salitre envolve a Serra da Babilônia pelo oeste, norte e leste, sustentando terrenos rebaixados em relação a Serra, em consequência da menor resistência à erosão das rochas calcárias. É nesta Formação que se desenvolve grande parte das feições espeleológicas da região, com destaque para a Gruta dos Brejões e Gruta da Igrejinha, ambas no vale do rio Jacaré, a oeste da referida Serra da Babilônia.

Uma seção geológica esquemática apresentada na **Figura 5.1.3-4** mostra as relações de contato entre as diversas unidades litoestratigráficas, levando à conclusão que, muito provavelmente, os calcários da Formação Salitre recobriam os metarenitos da Formação Morro do Chapéu em toda a Serra da Babilônia, o que inclui a Área de Influência Indireta (AII) analisada, tendo sido completamente removidos pela erosão geológica.

Após extensa fase de denudação atuando sobre as formações já descritas e sobre um modelado do relevo similar ao atual se formam as unidades estratigráficas mais recentes presentes na Área de Influência Indireta (AII), todas referidas ao Quaternário. São elas a Cobertura Detrítico-Laterítica, Formação Caatinga e Coberturas Residuais.

A Cobertura Detrítico-Laterítica, com idades menores que 23,5 Ma, é constituída tipicamente por areias com níveis de argila e cascalho, não consolidados e associados às crostas lateríticas, em superfícies de chapadas e platôs pouco dissecados, normalmente correlacionados aos Ciclos Sulamericano e Ciclo Velhas de denudação, podendo estar presentes em platôs preservados da erosão em altitudes de até 1.050 metros.

A Formação Caatinga é constituída por brecha calcífera e calcrete sendo este o recurso explorado como rocha ornamental conhecida comercialmente com "mármore bege Bahia". Conforme BELITARDO (2010), a Formação Caatinga possui espessuras dominantes entre 20 e 30 metros, podendo alcançar 80 metros no vale do rio Verde. Foi formada por dissolução das rochas carbonáticas da Formação Salitre e precipitação em ambientes que alternavam longos períodos de aridez com breves períodos de alta umidade.

A Cobertura Detrítica é constituída por areias argilosas e argilas não consolidadas, muito similar à Cobertura Detrítico-Laterítica não fosse a ausência das crostas lateríticas.

A seguir é apresentada uma descrição mais detalhada dos Grupos Chapada Diamantina e Una, transcritas de CPRM, 2012 – não tendo sido incluídas as figuras mencionadas no referido trabalho e as **Fotos de 5.1.3-1** a **5.1.3-16** tiradas durante os trabalhos de campo no mês de novembro de 2012:

> ***GRUPO CHAPADA DIAMANTINA***
>
> ***Formação Tombador***
>
> *A Formação Tombador é constituída por rochas sedimentares clásticas, com idade superior a um bilhão de anos. As suas feições são características de ambientes continentais (leque aluvial, fluvial e eólico) e transicionais (deltaico, planície de maré, etc.). As litologias e as estruturas sedimentares a caracterizam como um paleo-deserto.*
>
> *A formação apresenta conglomerados (sistema de leques aluviais) e arenitos (sistema fluvial), ambos com paleocorrentes para oeste, que predominam na região sul da área, enquanto os arenitos eólicos mostram paleoventos soprando para norte, o que implica em uma grande variação no registro sedimentar (Figura 22).*
>
> *A definição do que é considerado a sua seção-tipo, foi feita pelo geólogo J.C Branner, no inicio do século XX (Branner, 1910), no caminho entre Jacobina e Caatinga do Moura; este caminho seguia aproximadamente o mesmo trajeto da atual rodovia BR-324.*
>
> *A formação é constituída por quatro associações de litofacies apresentadas nas Figuras 16 e 17.*
>
> ***Formação Caboclo***
>
> *Esta formação é composta por sedimentos finos (argilito e siltito) e carbonatos, com deposição em ambiente transicional e marinho. Em seu interior, duas discordâncias tipo 1, dão lugar à deposição de arenitos continentais (Figura 16 e 18).*
>
> *A base da Formação Caboclo consiste em carbonatos silicificados com estromatólitos (Jacuipe Flints), superpostos por siltitos lenticulares amalgamados. Os siltitos são sobrepostos por intercalações de lamitos interacamadados com arenitos. Sobre esta unidade ocorrem, discordantemente, arenitos que afloram 33,2km ao sul do contorno rodoviário de Morro do Chapéu, nas margens da rodovia BA-144.*
>
> *Estes arenitos estão superpostos por siltitos, lamitos e laminitos algais com estruturas indicativas de dissolução por pressão e escape de fluidos. Estratigraficamente acima*

desta sucessão, ocorrem lamitos interacamadados com arenitos. Discordantemente acima destas rochas, ocorrem novamente arenitos com estratificação cruzada acanalada, superpostos por laminitos algais e calcarenitos oolíticos silicificados. Após um intervalo ocupados por lamitos e arenitos semelhantes aos já descritos, a Formação Caboclo é encerrada por laminitos algais e estromatólitos colunares.

Nesta unidade foram reconhecidas seis associações de litofacies (Figura 16 e 18).

A seção de referência e a área tipo da Formação Caboclo, bem como a seção tipo do Membro Jacuípe Flints estão mostradas na figura 19.

Formação Morro do Chapéu

A Formação Morro do Chapéu, cuja área-tipo está indicada na Figura 19, compõe-se de conglomerados, arenitos e rochas de granulação fina (argilito, siltito) depositados em ambientes fluviais, de planície de maré e deltaico (Figuras 16 e 20).

O contato basal com a Formação Caboclo é uma discordância do tipo 1, semelhante às discordâncias situadas abaixo dos arenitos que afloram 33,2km ao sul do contorno rodoviário de Morro do Chapéu e entre Lagoa Nova e riacho Lagoa do Capão. O contato superior com a Formação Bebedouro também é uma discordância, neste caso angular e erosiva.

A Formação Morro do Chapéu começa com conglomerados, depositados por sistema fluvial entrelaçado, com paleocorrentes para NNW. Acima dos conglomerados ocorre um pacote de arenito e argilito interacamadados, com evidências de tempestades, e estruturas de contração. Sobre este pacote ocorrem arenitos sigmoidais vermelhos silicificados, com marcas onduladas, estratificação cruzada etidal bundle.

Outro intervalo com argilitos e siltitos encerra este pacote. Nele, a exemplo do que pode ser verificado no km 294 da BA-052, 22,7km a oeste do contorno rodoviário de Morro do Chapéu, as marcas onduladas são mais abundantes, além de existirem evidências de exposição subaérea constante de fendas de ressecamento e fragmentos de lama retrabalhados por correntes (mud chip conglomerates), caracterizando uma planície de maré.

Após um intervalo não aflorante de cerca de 75m ocorre uma sucessão de arenitos formando lobos, que começam com estratificação horizontal e continuam para o topo com estratificação cruzada sigmoidal, sendo comum a presença de estrutura de escape de água e estratificação convoluta, interpretados como depositados em contexto deltaico. Esta sucessão é interrompida por contatos tectônicos com omissão de partes da sucessão e trechos não aflorantes.

GRUPO UNA

O Grupo Una teve sua deposição inicial (Formação Bebedouro) relacionada a um evento glacial de âmbito continental, no intervalo de tempo relativo ao início do Proterozóico Superior. Posteriormente, a implantação gradativa de um clima semi-árido possibilitou a liberação das águas retidas nas geleiras, o que contribuiu para elevar o nível médio dos mares, gerando as condições para deposição das unidades carbonáticas da Formação Salitre, em ambientes de supra, inter e submaré.

Formação Bebedouro

Esta formação é constituída por uma associação de litofacies denominada Diamictito/Arcóseo/Lamito.

A distribuição em área desta formação está registrada por centenas de quilômetros quadrados, ocorrendo de modo descontínuo tanto sobre o embasamento como sobre as diferentes unidades do Grupo Chapada Diamantina, caracterizando um hiato deposicional e processos de erosão.

Formação Salitre

Esta formação é constituída por unidades informais (associações de litofacies), reconhecidas por Bomfim et. al. (1985) e Pedreira et al. (1987), a seguir relacionadas:

***Unidade Nova América** – laminitos algais, estromatolitos colunares, calcarenitos peloidais, dolomitos e silexitos, com mineralizações de fosfato;*

***Unidade Gabriel** - calcissiltitos com laminação plano-paralela e ondulada, calcarenitos oolíticos, dolomitos, silexitos e arenitos;*

***Unidade Jussara** – calcarenitos pretos com estratificação plano-paralela, calcarenitos pretos oncolíticos, calcarenitos quartzosos, calcissiltitos, estromatolitos, argilitos, siltitos e silexitos;*

***Unidade Irecê** – calcilutitos e margas dominantes, arenito e argilitos.*

Foto 5.1.3 - 1: Corte na Formação Tombador, na serra homônima (BA-368), entre os municípios de Jacobina e Ourolândia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 2: Afloramento do metarenito da Formação Morro do Chapéu, no interior da área do Complexo Eólico Serra da Babilônia. Notar estratificação cruzada.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 3: Metarenito da Formação Morro do Chapéu, no interior da área do Complexo Eólico Serra da Babilônia. Destaque para a estratificação plano-paralela levemente dobrada e com microfalhas.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 4: Metarenito conglomerático da Formação Morro do Chapéu, no setor oeste da área do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 5: Corte na Formação Bebedouro, cerca de dois km a NW do povoado de Tabua, AII do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 6: Detalhe do Siltito/Diamictito da Formação Bebedouro, cerca de dois km a NW do povoado de Tabua, AII do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 7: Afloramento da Formação Salitre – Unidade Nova América, a dois km a oeste da área do Complexo Eólico, sob a LT CHESF, na AII do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 8: Detalhe do calcário cinza da Formação Salitre, Unidade Nova América.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 9: Talude junto à entrada da Gruta dos Brejões expondo as rochas da Formação Salitre. Área de Influência Indireta do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 10: Mesmo local. Blocos rolados junto à entrada da Gruta dos Brejões. Notar a brecha intraformacional entre duas camadas com estratificação plano-paralela.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 11: Detalhe da brecha intraformacional em calcário da Formação Salitre.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 12: Afloramento da Formação Caatinga, a quatro km ao sul da cidade de Ourolândia. Área de Influência Indireta do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 13: Calcrete da Formação Caatinga já cortado em placas e ainda não polidas, comercializado como “mármore Bega Bahia”. Imediações do município de Ourolândia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 14: Domínio da Cobertura Detrítico Laterítica, na AII do Empreendimento, a oeste do povoado de Tabua, acesso ao Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 15: Perfil de solo da Cobertura Detrítico Laterítica, a três km a NW do município de Ourolândia, na AII do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

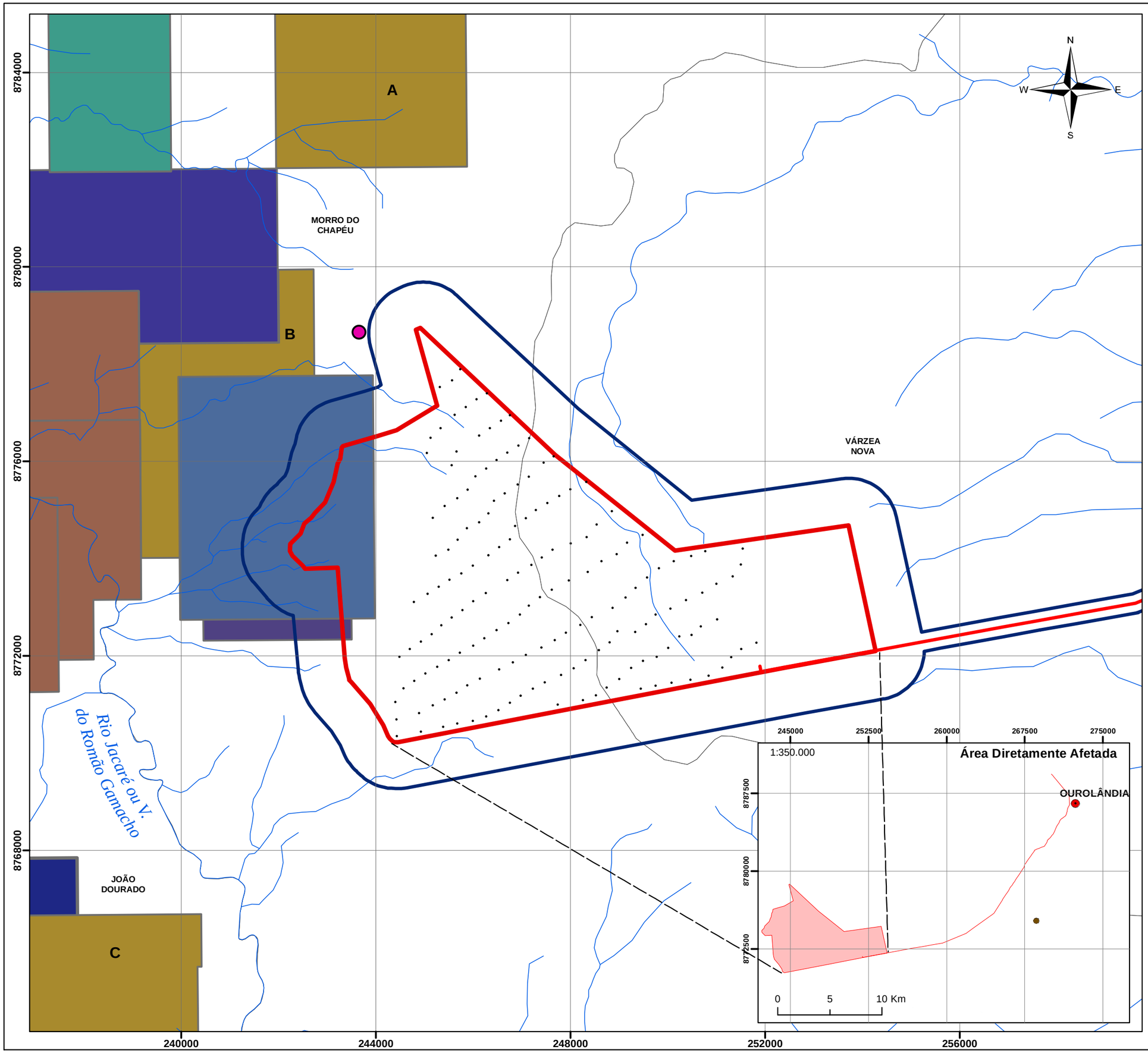
Foto 5.1.3 - 16: Concreção limonítica na Cobertura Detrítico Laterítica, sob camada de poucos centímetros de solo arenoso, no interior da área do Complexo Eólico Serra da Babilônia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

5.1.3.2. Potencialidade Mineral

Não há referências à potencialidade mineral da Formação Morro do Chapéu, já que os arenitos predominantes nesta formação são praticamente estéreis em termos de minerais metálicos e de outras substâncias cuja ocorrência se verifica na região, como fosfatos e barita. O próprio levantamento de títulos minerários realizado junto ao DNPM (**Figura 5.1.3-5**) demonstra a falta de atratividade dessa formação, não se observando qualquer processo de pesquisa ou de lavra sobre as áreas de sua ocorrência.

Já a Formação Salitre apresenta potencialidade para barita, sulfetos, fosfato e o próprio calcário. SOUZA *et al*. (1993) em trabalho desenvolvido pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) mencionam: *74 ocorrências cadastradas: duas de calcário dolomítico/dolomito, um depósito de grande porte de zinco e chumbo, duas jazidas de fosfato de porte médio, uma pequena mina de manganês, dez garimpos de barita, uma mina abandonada de chumbo e 57 ocorrências diversas*.



Legenda

- Aerogeradores
- Povoado de Mulungu
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área De Influência Direta (AID)
- Limite de municípios

	Substância	Nº Processo	Fase	Proprietário
A	Minério de Ferro	874.478/2011	Requerimento de Pesquisa	RR Material de Construção Ltda
B	Minério de Ferro	872.703/2010	Autorização de Pesquisa	Maria Alves
	Minério de Tântalo	872.392/2010	Autorização de Pesquisa	Zorzi Mineral Group Ltda
	Fosfato	872.143/2008	Requerimento de Pesquisa	Leonardo Jardim
	Mármore	871.636/2010	Autorização de Pesquisa	Maria Alves
C	Minério de Ferro	873.062/2011	Autorização de Pesquisa	Paili Bahia Mineração Ltda
	Barita	872.389/2010	Autorização de Pesquisa	Zorzi Mineral Group Ltda
	Granito	871.033/2001	Autorização de Pesquisa	Pettrus Importação e Exportação Ltda

Desenvolvimento: CH2MHILL

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.3-5
PROCESSOS EXISTENTES NO DEPARTAMENTO DE PESQUISA MINERAL - DNPM

Datum:	Projeção:	Zona:	Elaboração:
SIRGAS 2000	UTM	24S	Joyce Santana
Escala: **1:75.000**		Data: 04/02/13	Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 0,5 1 Km		Padrão: A3	Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) (2012)
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)

A **Tabela 5.1.3-1** a seguir apresenta a substância mineral de interesse e a situação de cada um dos títulos minerários identificados junto ao DNPM localizados nas Áreas de Influências do Empreendimento.

Tabela 5.1.3 - 1: Situação dos direitos minerários na região do empreendimento.

ID	Processo	Tipo de requerimento	Fase atual	Nome do titular	Municípios	Substâncias	Tipos de Uso	Situação
01	874.478/2011	Requerimento de autorização de pesquisa	Requerimento de pesquisa	RR Material de Construção Ltda.	Morro do Chapéu/BA	Minério de ferro	Industrial	Ativo
02	872.703/2010	Requerimento de autorização de pesquisa	Autorização de pesquisa	Maria Conceição Alves	Morro do Chapéu/BA	Minério de ferro	Industrial	Ativo
03	872.392/2010	Requerimento de autorização de pesquisa	Autorização de pesquisa	Zorzi Mineral Group Ltda.	Morro do Chapéu/BA	Minério de tântalo	Industrial	Ativo
04	872.143/2008	Requerimento de autorização de pesquisa	Requerimento de pesquisa	Leonardo Jardim Oliveira	Morro do Chapéu/BA	Fosfato calcita	Fertilizantes Industrial	Ativo
05	871.636/2010	Requerimento de autorização de pesquisa	Autorização de pesquisa	Maria Conceição Alves	Morro do Chapéu/BA	Mármore	Revestimento	Ativo

Fonte: DNPM, 2012. Site acessado em 10/05/2012. Site:
https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/dadosProcesso.aspx

A Formação Caatinga é objeto de grande atividade extrativista, especialmente no município de Ourolândia, onde se verifica a extração e beneficiamento do calcrete, que constitui a rocha ornamental conhecida como comercialmente como “mármore bege Bahia”. Magalhães, 2009, relata a existência de 32 empresas em Ourolândia, sendo que destas 14 concentram-se na lavra, sete no desdobramento (serrarias) e 11 executam o polimento e beneficiamento final das placas, sendo responsáveis por 60% do PIB municipal, há cerca de 3 anos (**Fotos 5.1.3-17 a 5.1.3-19**).

Os arenitos da Formação Tombador também são lavrados para a produção de materiais para a construção civil, neste caso, de revestimentos para pisos de áreas externas e para guias e paralelepípedos. Esta atividade foi registrada no povoado de Tombador, município de Jacobina (**Foto 5.1.3-20**).

Foto 5.1.3 - 17: Lavra de calcrete da Formação Caatinga (“mármore Bege Bahia”) nos arredores da cidade de Ourolândia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 18: Serra cortando bloco do “mármore Bege Bahia” - arredores da cidade de Ourolândia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 19: Polimento das placas de "mármore Bege Bahia" - arredores da cidade de Ourolândia.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 20: Corte de placas de arenito da Formação Tombador para produção de revestimentos para pisos. Povoado de Tombador, município de Jacobina.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

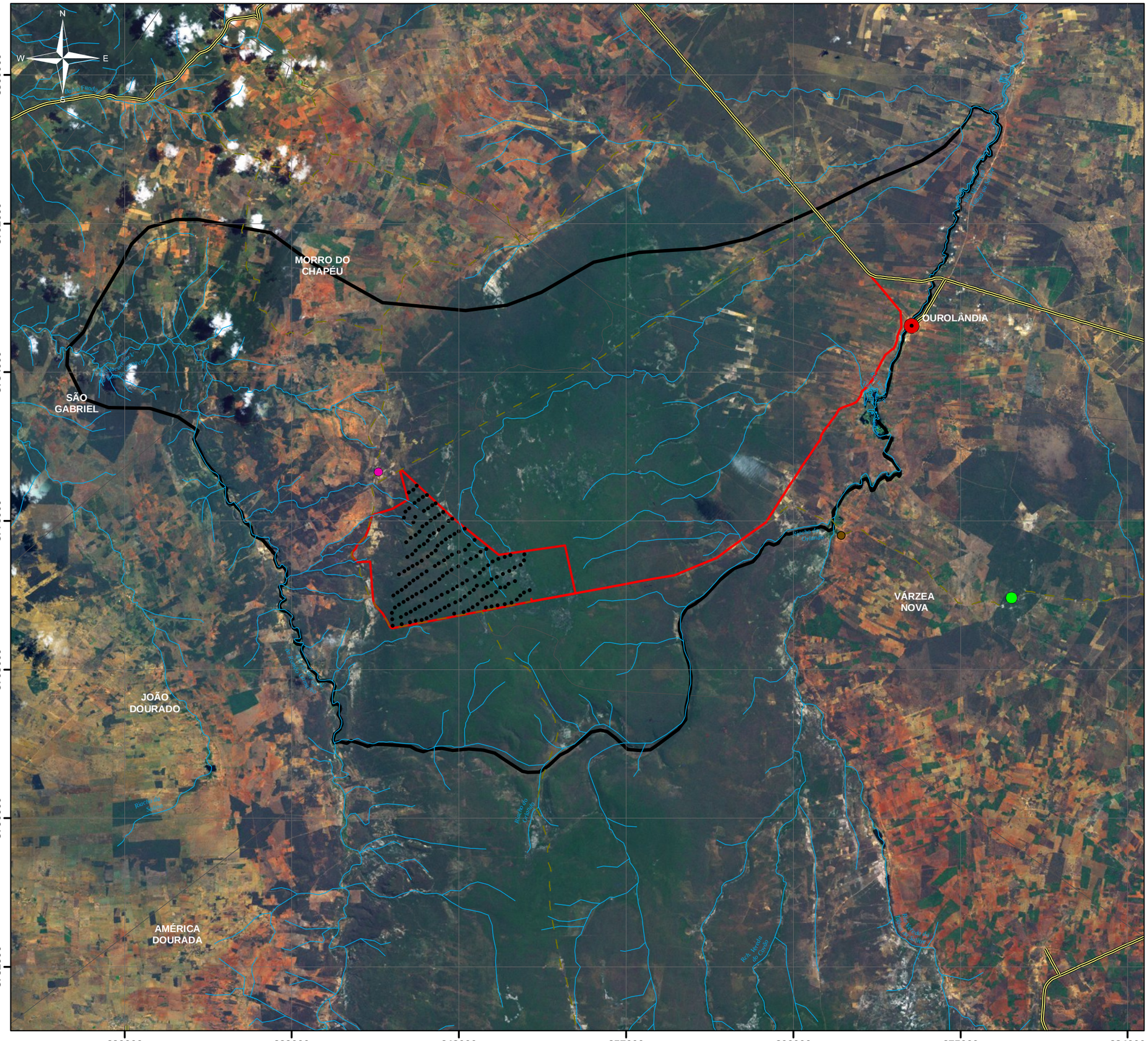
5.1.3.3. Patrimônio Paleontológico

Na área de ocorrência da Formação Salitre, Unidade Jussara, a cerca de 10 quilômetros a leste do povoado de Tabua, no município de Várzea Nova, fora da AII do Meio Físico, está situada a Fazenda Arrecife, propriedade na qual se situa um sítio paleontológico contendo biohermas compostas por estromatólitos colunares em exposição de grande relevância científica.

SRIVASTAVA e ROCHA (2002) realizaram um estudo detalhado desta ocorrência, cujo resumo é reproduzido a seguir:

> *"A Fazenda Arrecife, situada no município de Várzea Nova, na Chapada Diamantina Oriental (Bahia), abriga belas exposições de biohermas, compostas por estromatólitos colunares dos supergrupos Kussiellida e Conophytonida (Kussiella, Columnacollenia e Colonella), que ocorrem na formação Salitre, do grupo Una, de idade Neoproterozóica, associadas a sedimentos carbonáticos, com evidências da ação de tempestades. As bioermas subesféricas a dômicas, com diâmetros de até cinco metros, são compostas de estromatólitos colunares, bifurcados ou com colunas isoladas, de até 80 cm de altura e de 15 cm de diâmetro. Localmente esses estromatólitos colunares, não fosfáticos, são encontrados associados aos estromatólitos colunares fosfáticos, de até 6 cm de altura e 2 cm de diâmetro (Gymnosolen, Jurusania e Boxonia), indicando provável controle microbiano na formação de dois diferentes grupos de estromatólitos: a) os maiores, não-fosfáticos (supergrupo Kussiellida e Conophytonida); e b) os menores, fosfáticos (supergrupos Gymnosolenida e Kussiellida). Freqüentemente são observados pseudomorfos de minerais evaporíticos dispersos, tanto em bioermas como também em estromatólitos colunares, sugerindo claramente controles paleoambiental e diagenético. As ocorrências dessas estruturas bio-sedimentares, em planta e em corte, estão espalhadas numa área plana, desértica, pobre em fauna e flora (caatinga), relativamente longe das concentrações urbanas, embora freqüentemente utilizada para a pecuária. De modo geral, o sítio da fazenda Arrecife encontra-se relativamente abandonado, o que aparentemente caracteriza um baixo grau de risco para a conservação dos afloramentos. Entretanto, as atividades relacionadas à agropecuária, aliadas à possível explotação de minérios (fosfato, calcário, etc.), podem, no futuro, representar grandes riscos para a preservação desse impressionante sítio geológico-paleontológico."*

A **Figura 5.1.3-6** apresenta a localização e as **Fotos 5.1.3-21** a **5.1.3-24** ilustram algumas das exposições desse sítio, atualmente sem qualquer medida de proteção, mas que constitui um dos geossítios do projeto do Geoparque de Morro do Chapéu, em estudos pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil, 2005).



Legenda

- Aerogeradores
- Fazenda Arrecife
- Povoado de Mulungu
- Povoado de Tabua
- Sede de município
- Rodovias
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Estradas não pavimentadas
- Hidrografia
- Limite do Complexo Eólico
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limite de municípios

Desenvolvimento: CH2MHILL

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.3-6
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
DA FAZENDA ARRECIFE

Datum:	Projeção:	Zona:	Elaboração:
SIRGAS 2000	UTM	24S	Joyce Santana
Escala: **1:200.000**		Data: 10/12/12	Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 1,5 3 Km		Padrão: A3	Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, e a Comunidade de Usuários GIS (1999)
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)

Foto 5.1.3 - 21: Aspecto de uma seção horizontal dos estromatólitos da Fazenda Arrecife.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 22: "Blocodiagrama" mostrando corte horizontal e vertical dos estromatólitos da Fazenda Arrecife.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 23: Seção vertical, permitindo observar a estrutura colunar do estromatólito na Fazenda Arrecife

Foto: CPRM, 2012.

Foto 5.1.3 - 24: Área de ocorrência do sítio paleontológico da Fazenda Arrecife, cortada por estrada vicinal e sem qualquer medida de proteção.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Nas grutas e cavernas existentes na Área de Influência Indireta (AII) – não há cavernas ou qualquer outro tipo de cavidade dentro da área do complexo eólico – há um grande potencial fossilífero, pois tais estruturas constituem excelentes abrigos para um grande número de espécies animais, mas ao mesmo tempo, constituem armadilhas e sarcófagos para os que ali se perdem e morrem.

BERBERT-BORN e KARMAN (2000) relatam a identificação, no interior da Gruta dos Brejões, de "1.500 peças pertencentes a 17 indivíduos de *Pakolama sp* (lhama), material de 6 indivíduos de *Nothrotherium maquinense* (preguiça), *Eremotherium laurillardi* (preguiça-gigante), restos de 3

indivíduos de *Glossotherium (Ocnotherium) giganteum* (preguiça), 4 indivíduos de P*ampatherium humboldti* (tatu gigante), 1.000 peças de aves, 2 indivíduos de *Myrmecofhaga tridactiyla* (tamanduá-bandeira), *Coendou sp* (ouriço-cacheiro), *Lutra sp* (lontra), roedores, veados, mastodontes, porcos-do-mato, cavalos, antas e morcegos (CARTELLE, 1983)."

Outras cavidades importantes, como a Toca dos Ossos (**Foto 5.1.3-25)**, também podem conter fósseis relevantes, especialmente de mamíferos pleistocênicos extintos.

Foto 5.1.3 - 25: Toca dos Ossos, desenvolvida na Formação Caatinga, sítio fossilífero importante e ainda não completamente explorada.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

5.1.3.4. Geotecnia

A integralidade da Área Diretamente Afetada (ADA) para a implantação do Complexo Eólico Serra da Babilônia se encontra dentro dos domínios dos metarenitos da Formação Morro do Chapéu (limites do complexo eólico), enquanto que o acesso externo, além da Formação Morro do Chapéu cruza as coberturas dentrito-lateríticas, Formação Bebedouro e Formação Salitre (Unidade Nova América), de oeste para leste , conforme pode ser observado no mapa da **Figura 5.1.3-4**, já apresentada no item de Geologia.

Tais metarenitos apresentam-se silicificados (**Foto 5.1.3-26**) o que lhes confere alta resistência à erosão, sendo frequente a ocorrência de afloramentos, como o da **Foto 5.1.3-27**. Quando não afloram, estão cobertos por uma camada de solos arenosos que raramente ultrapassa dois metros de espessura, conforme se vê na **Foto 5.1.3-28** e pode ser comprovado pelas sondagens à percussão e rotativas realizadas na área, conforme **Anexo 1** (Relatório de Sondagens Geotécnicas, 2012) e **Fotos 5.1.3-29** e **5.1.3-30**.

No mais das vezes, no entanto, o que se observa na superfície do terreno no interior da área do complexo aólico são terrenos pedregosos com alta densidade de fragmentos de metarenito em meio à matriz arenosa inconsolidada (**Fotos 5.1.3-31 e 5.1.3-32**).

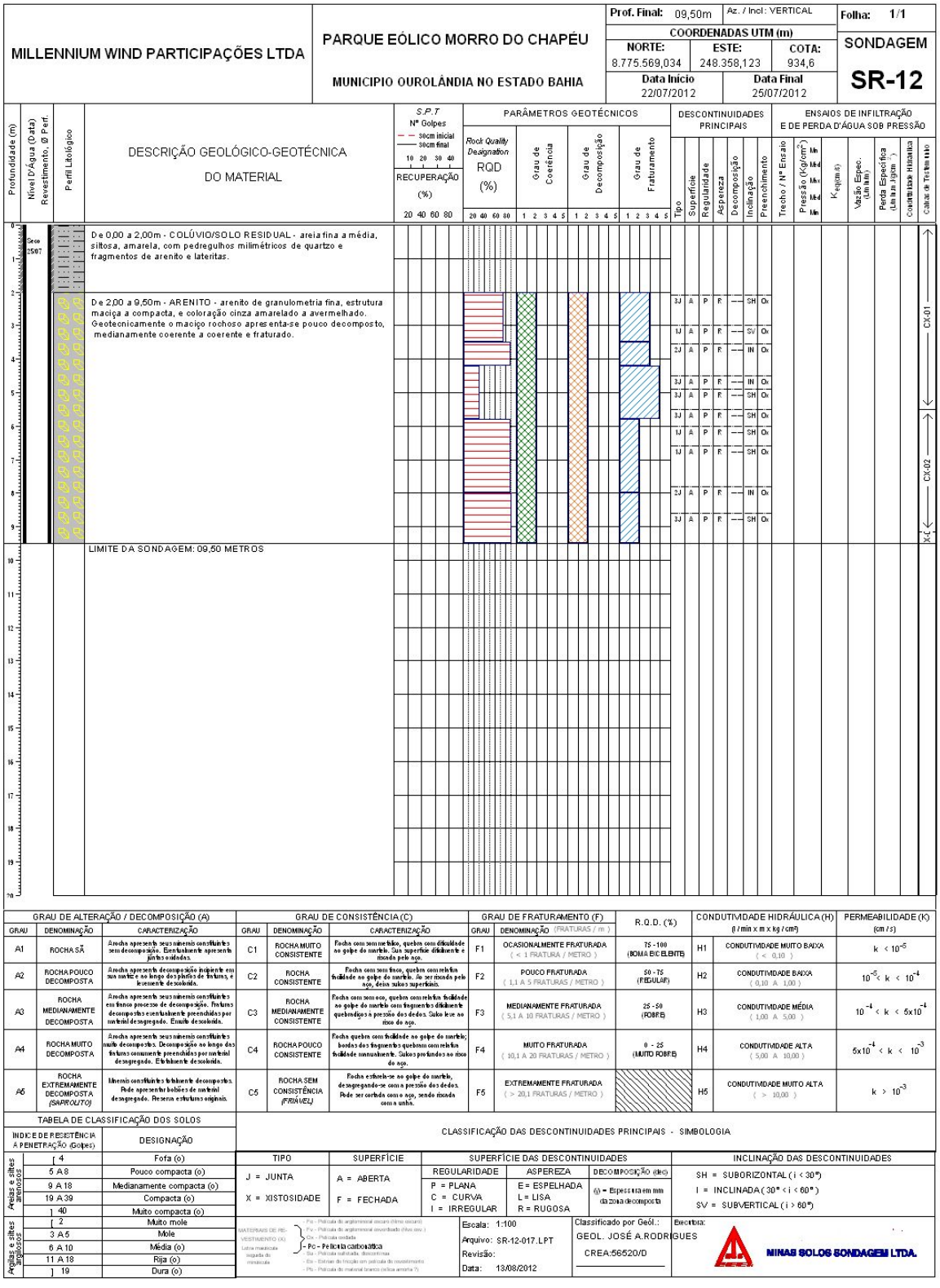
O perfil de sondagem apresentado na **Figura 5.1.3-7** é representativo da situação geotécnica da área.

As principais solicitações que a implantação e operação do complexo eólico irão imprimir sobre o meio físico são:

- Escavações para a implantação das fundações das torres do aerogeradores e demais superestruturas e do sistema de cabeamento interligando as torres à subestação, com profundidades de até 4 metros;
- Terraplenagem para ajuste da topografia para a implantação das vias de acesso internas, canteiro de obras e demais estruturas, incluindo as plataformas de montagem dos aerogeradores;
- Cargas sobre os terrenos, resultantes das estruturas fixas, especialmente das torres dos aerogeradores, e dos veículos circulando sobre as vias de acesso internas;
- Concentração do escoamento superficial sobre os terrenos, resultante do disciplinamento das águas de chuva ao longo das vias de acesso, das plataformas de montagem das torres dos aerogeradores, canteiro de obras e instalações de apoio móveis ou fixas;
- Disposição de efluentes líquidos tratados, provenientes de dispositivos de tratamento de efluentes sanitários e de águas oleosas.

Considerando as solicitações apresentadas, as características geotécnicas relevantes dos terrenos a serem consideradas são: a capacidade de suporte, escavabilidade, estabilidade e permeabilidade.

As considerações a seguir apresentadas são essencialmente qualitativas, elaboradas como subsídio para uma avaliação dos impactos ambientais, não tendo a finalidade de fornecer insumos para os projetos de engenharia do Empreendimento.



GRAU DE ALTERAÇÃO / DECOMPOSIÇÃO (A)		
GRAU	DENOMINAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO
A1	ROCHA SÃ	Rocha apresenta seus minerais constituintes sem decomposição. Eventualmente apresenta juntas oxidadas.
A2	ROCHA POUCO DECOMPOSTA	Rocha apresenta decomposição incipiente em sua matriz e ao longo dos planos de fraturas, e levemente descolorida.
A3	ROCHA MEDIANAMENTE DECOMPOSTA	Rocha apresenta seus minerais constituintes em franco processo de decomposição. Fraturas decompostas eventualmente preenchidas por material desagregado. Ennitir descolorida.
A4	ROCHA MUITO DECOMPOSTA	Rocha apresenta seus minerais constituintes muito decompostos. Decomposição ao longo das fraturas comumente preenchidas por material desagregado. Efetivamente descolorida.
A5	ROCHA EXTREMAMENTE DECOMPOSTA (SAPROLITO)	Minerais constituintes totalmente decompostos. Pode apresentar bolsões de material desagregado. Reserva estruturas originais.

GRAU DE CONSISTÊNCIA (C)		
GRAU	DENOMINAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO
C1	ROCHA MUITO CONSISTENTE	Rocha com som metálico, quebra com dificuldade ao golpe do martelo. Sua superfície dificilmente é riscada pelo aço.
C2	ROCHA CONSISTENTE	Rocha com seu fraco, quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo. Ao ser riscada pelo aço, deixa sulco superficial.
C3	ROCHA MEDIANAMENTE CONSISTENTE	Rocha com som oco, quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo com fragmentos dificilmente quebradiços a pressão dos dedos. Sulco leve ao risco do aço.
C4	ROCHA POUCO CONSISTENTE	Rocha quebra com facilidade ao golpe do martelo; bordas dos fragmentos quebram com relativa facilidade manualmente. Sulcos profundos ao risco do aço.
C5	ROCHA SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)	Rocha esfarela-se ao golpe do martelo, desagregando-se com a pressão dos dedos. Pode ser cortada com o aço, sendo riscada com a unha.

GRAU DE FRATURAMENTO (F)		
GRAU	DENOMINAÇÃO (FRATURAS / m)	R.Q.D. (%)
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA (< 1 FRATURA / METRO)	75 -100 (BOMA BICELENTE)
F2	POUCO FRATURADA (1,1 A 5 FRATURAS / METRO)	50 - 75 (REGULAR)
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA (5,1 A 10 FRATURAS / METRO)	25 -50 (RUIM)
F4	MUITO FRATURADA (10,1 A 20 FRATURAS / METRO)	0 - 25 (MUITO RUIM)
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA (> 20,1 FRATURAS / METRO)	

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H) (l / min x m x kg / cm²)	PERMEABILIDADE (K) (cm / s)
H1 CONDUTIVIDADE MUITO BAIXA (< 0,10)	$k < 10^{-5}$
H2 CONDUTIVIDADE BAIXA (0,10 A 1,00)	$10^{-5} < k < 10^{-4}$
H3 CONDUTIVIDADE MÉDIA (1,00 A 5,00)	$10^{-4} < k < 5x10^{-4}$
H4 CONDUTIVIDADE ALTA (5,00 A 10,00)	$5x10^{-4} < k < 10^{-3}$
H5 CONDUTIVIDADE MUITO ALTA (> 10,00)	$k > 10^{-3}$

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS		
	INDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (Golpes)	DESIGNAÇÃO
Areias e silte arenosos	[4	Fofa (o)
	5 A 8	Pouco compacta (o)
	9 A 18	Medianamente compacta (o)
	19 A 39	Compacta (o)
	] 40	Muito compacta (o)
Argilas e silte argilosos	[2	Muito mole
	3 A 5	Mole
	6 A 10	Média (o)
	11 A 18	Rija (o)
	] 19	Dura (o)

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS - SIMBOLOGIA

TIPO	SUPERFÍCIE	SUPERFÍCIE DAS DESCONTINUIDADES			INCLINAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES
		REGULARIDADE	ASPEREZA	DECOMPOSIÇÃO (dec)	
J = JUNTA	A = ABERTA	P = PLANA	E = ESPELHADA	(f) = Espessura em mm da zona decomposta	SH = SUBORIZONTAL (i < 30°)
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA	C = CURVA	L = LISA		I = INCLINADA (30° < i < 60°)
		I = IRREGULAR	R = RUGOSA		SV = SUBVERTICAL (i > 60°)

MATERIAIS DE REVESTIMENTO (X) (Letra maiúscula seguida de minúscula)
- Pc - Película de argilomineral escuro (filme escuro)
- Pv - Película de argilomineral esverdeado (filme verde)
- Ox - Película oxidada
- Pc - Película carbonática
- Sa - Película salinoída, descontínua
- Es - Estrias de fricção em película do revestimento
- Ps - Película de material branco (película amarela ?)

Escala: 1:100
Arquivo: SR-12-017.LPT
Revisão:
Data: 13/08/2012

Classificado por Geól.: GEOL. JOSÉ A.RODRIGUES
CREA:56520/D

Executora: MINAS SOLOS SONDAGEM LTDA.

Figura 5.1.3 - 7: Perfil de sondagem representativo da situação geotécnica na área do complexo eólico.

i. **Capacidade de Suporte**

Quanto à capacidade de suporte, os solos arenosos não apresentam restrições, têm uma espessura máxima de 2 metros, podendo ser facilmente removidos, para o caso das torres dos aerogeradores. Para a implantação das vias de acesso, esses materiais, por não conterem argila, são praticamente incompressíveis, podendo suportar as cargas dos veículos sem a necessidade de substituição. A alta permeabilidade desses solos e a ausência do lençol freático reforçam essas características positivas. Apenas durante chuvas intensas e em áreas restritas poderá haver a saturação do solo, mas mesmo nessas condições a textura francamente arenosa e o baixo teor de argila não devem permitir a ocorrência de processos de compressão ou deformação desses materiais quando presentes no subleito das vias de acesso.

Já quanto aos metarenitos, apresentam-se bem cimentados, compactos, com estrutura maciça, devendo ter resistência elevada a muito elevada - maior que 100 MPa - Classes a ou b pela classificação de DEERE e MILLER (1966).

No que concerne ao acesso ao Complexo Eólico a partir da BA-368, na alternativa selecionada, o trajeto percorrerá aproximadamente 18 km em estrada vicinal assentada sobre domínios que contém, no substrato, rochas carbonáticas, como as Formações Caatinga e Salitre – Unidade Nova América.

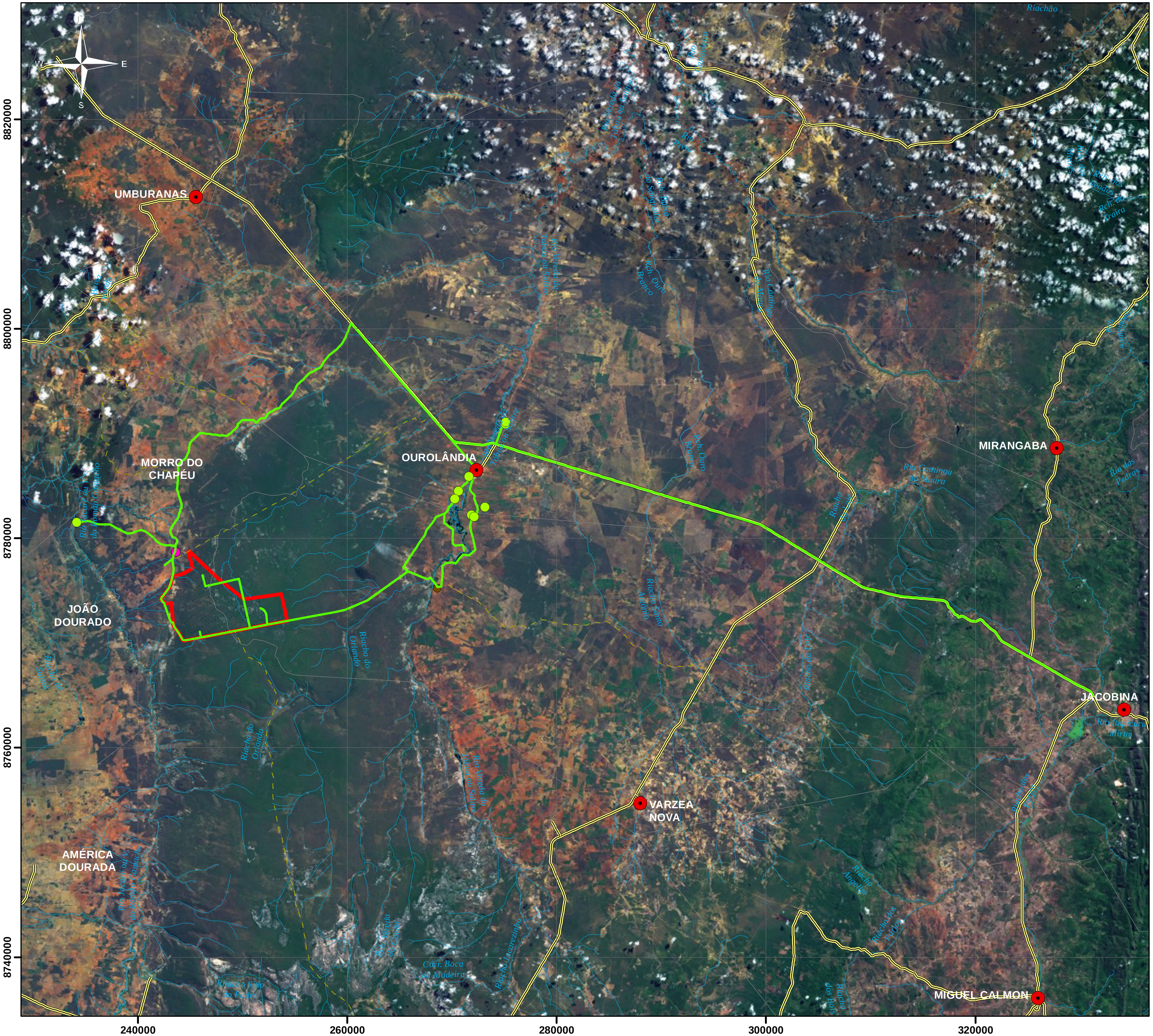
Ao longo deste traçado, além das obras de melhoria, como alargamento de plataforma, dispositivos de drenagem transversal e correção de geometria de curvas e inclinação longitudinal, serão imprimidas cargas elevadas pela passagem de veículos pesados transportando os equipamentos do Empreendimento, como os tubos das torres, nacelles, geradores e pás.

A característica mais relevante, neste caso, é a capacidade de suporte ao longo do trajeto, até que se alcance o domínio dos siltitos da Formação Bebedouro e dos metarenitos da Formação Morro do Chapéu.

Na presença dos solos arenosos a argilo-arenosos da Cobertura Detrítico-Laterítica – trecho inicial do trajeto – eventuais problemas com capacidade de suporte podem ser resolvidos com ações como a implantação de pavimento reforçado.

No entanto, mesmo aonde ocorre tal formação e no restante do trajeto, até o início do domínio da Formação Bebedouro, há a possibilidade da presença de cavidades abaixo do leito viário, evidenciado pela presença de dolinas de subsidência em pelo menos um pequeno trecho desse trajeto (**Figura 5.1.3-8**).

A imposição de cargas elevadas sobre o leito viário poderá provocar recalques acentuados e até colapsos, a depender da dimensão, posição e configuração de cavidades subterrâneas. Adianta-se que métodos indiretos de investigação, como eletrorresistividade e outros, não têm a acurácia necessária e não eximem da necessidade de adoção de métodos diretos. A aplicação de métodos diretos, como sondagens mecânicas, por outro lado, exigiria grande densidade de pontos de investigação, tornando seus custos inviáveis.



Legenda

- Aerogeradores
- Dolinas
- Povoado de Mulungu
- Povoado de Tabua
- Sede de município
- Trajeto selecionado
- Rodovias
- Estradas não pavimentadas
- Hidrografia
- Limite do Complexo Eólico
- Limites de município

Desenvolvimento: CH2MHILL

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.3-8

MAPA DO TRECHO DO ACESSO SELECIONADO COM PRESENÇA DE DOLINAS DE SUBSIDÊNCIA LINDEIRAS A VIA

Datum: SIRGAS 2000	Projeção: UTM	Zona: 24S	Elaboração: Joyce Santana
Escala: **1:350.000**		Data: 04/02/13	Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 2,5 5 Km		Padrão: A3	Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, e a Comunidade de Usuários GIS (1999)
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)

Recomenda-se, para o caso, uma investigação detalhada de superfície, identificando feições indicativas da presença de cavidades de dissolução em subsuperfície e, se necessário, a adoção tópica dos métodos referidos, mas sempre com a aplicação de métodos diretos para a obtenção de uma avaliação conclusiva. Testes práticos, como a passagem repetida de veículos com carga elevada e monitoramento de subsidência também pode ser complementarmente adotado.

ii. **Escavabilidade**

Quanto à escavabilidade, os solos arenosos são materiais incoerentes, podendo ser removidos por qualquer método de escavação mecânica. Alguma dificuldade operacional na escavação mecânica poderá ser imposta pela presença de seixos e blocos de metarenito imersos nessa matriz arenosa.

Já quanto ao metarenito, dada a sua alta resistência mecânica e o baixo grau de intemperização, poderá ser necessário o uso técnicas auxiliares, como o uso de perfuratrizes para produzir linhas de fraqueza suficientes para permitir a remoção mecânica por escavadeiras ou, ainda o uso de desmonte a explosivos para produzir fragmentação e posterior remoção mecânica.

iii. **Estabilidade**

Considerando que as intervenções previstas não demandam alterações importantes da topografia, como a execução de cortes e aterros de dimensões maiores, a análise da estabilidade se restringirá a situações-tipo representadas pelas escavações das fundações das torres dos aerogeradores a uma profundidade de até 4 metros, variando desde um cenário constituído por um perfil exclusivamente em metarenito até um perfil exclusivamente em solo arenoso.

No primeiro caso a estabilidade estará condicionada à presença de descontinuidades, as quais devem ser predominantemente subhorizontais, resultantes do alívio de carga pela erosão geológica. Descontinuidades representadas por fraturas verticais, no entanto, devem estar presentes, o que resultará na formação de blocos instáveis nos taludes de escavação. Dada, entretanto, a pequena altura dos mesmos, um trabalho de inspeção visual e remoção mecânica dos blocos instáveis deverá ser suficiente para garantir a segurança dos trabalhadores durante a execução do bloco de fundação, até o seu reaterro. Durante e após eventos de chuvas, cuidados adicionais deverão ser tomados devido à possibilidade de formações de pressões neutras e consequente instabilização de blocos.

No segundo caso, com todo o perfil em solo arenoso incoerente, com ou sem fragmentos de rocha imersos nessa matriz, o talude de escavação deverá ter um ângulo menor que o ângulo de estabilidade desse solo, que deve ser bastante baixo. Durante chuvas intensas poderá haver a formação de surgências no talude, com erosão por "*piping*", podendo resultar em processos de instabilização localizada por solapamento.

Nos perfis mistos – talude em rocha na base e em solo na parte superior – aplicam-se ambas as observações. Nesses casos, os processos de instabilização por "*piping*" poderão ser mais frequentes devido à redução brusca da permeabilidade na interface solo/rocha.

iv. **Permeabilidade**

Os solos arenosos presentes na área do complexo eólico são resultantes do intemperismo sobre os metarenitos da Formação Morro do Chapéu e praticamente não contêm argila, o que permite supor uma alta permeabilidade para os mesmos, da ordem de 10^{-3} cm/s. Esta característica, associada à sua pequena espessura, estimada no máximo em dois metros, faz com que nos eventos de chuvas haja uma grande infiltração e, por consequência, um "*run off*" reduzido, o que explica a ausência de linhas de drenagem conspícuas que evidenciem verdadeiros cursos d'água intermitentes.

Quanto aos metarenitos, sua porosidade primária é bastante reduzida, o que pode ser observado macroscopicamente. Considerando que a infiltração a partir das chuvas deve ser significativa devido à alta permeabilidade do capeamento arenoso e à ausência de linhas de drenagem superficial, é de se supor que há uma elevada porosidade secundária, constituída por descontinuidades formadas juntas de alívio de cargas e fraturas verticais, responsáveis pela condução das águas percoladas até os exutórios mais próximos, representados pelos rios Jacaré/Romão Gramacho e Salitre e seus pequenos e reduzidos afluentes.

Tal porosidade secundária deve se reduzir drasticamente com a profundidade, de forma que esta Formação, ao menos nesta área, nem se constitua em aquífero relevante, o que pode ser comprovado pela efemeridade dos referidos rios, os quais se situam pelo menos 200 metros abaixo da superfície média do alto da Serra da Babilônia.

Foto 5.1.3 - 26: Metarenitos da Formação Morro do Chapéu, no interior da área do complexo eólico. Notar estrutura maciça e baixa porosidade primária.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 27: Afloramento de metarenitos da Formação Morro do Chapéu, no interior da área do complexo eólico.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 28: Presença de camada de solo arenoso sobre os metarenitos da Formação Morro do Chapéu, no interior da área do complexo eólico.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 29: Testemunhos de sondagem rotativas executada na área do complexo eólico. Notar a presença de camada de solo arenoso com 2 metros de espessura sobre os metarenitos.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 30: Destaque para o aspecto maciço do metarenito, o que lhe confere resistência ao intemperismo e dificuldade para a escavação mecânica.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 31: Terreno com superfície pedregosa, com alta densidade de seixos de metarenito em matriz arenosa inconsolidada.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

Foto 5.1.3 - 32: Dolina de subsidência lindeira à estrada de acesso ao complexo eólico, indicando a presença de processos de dissolução nas rochas carbonáticas do substrato.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.

5.1.4 Pedologia

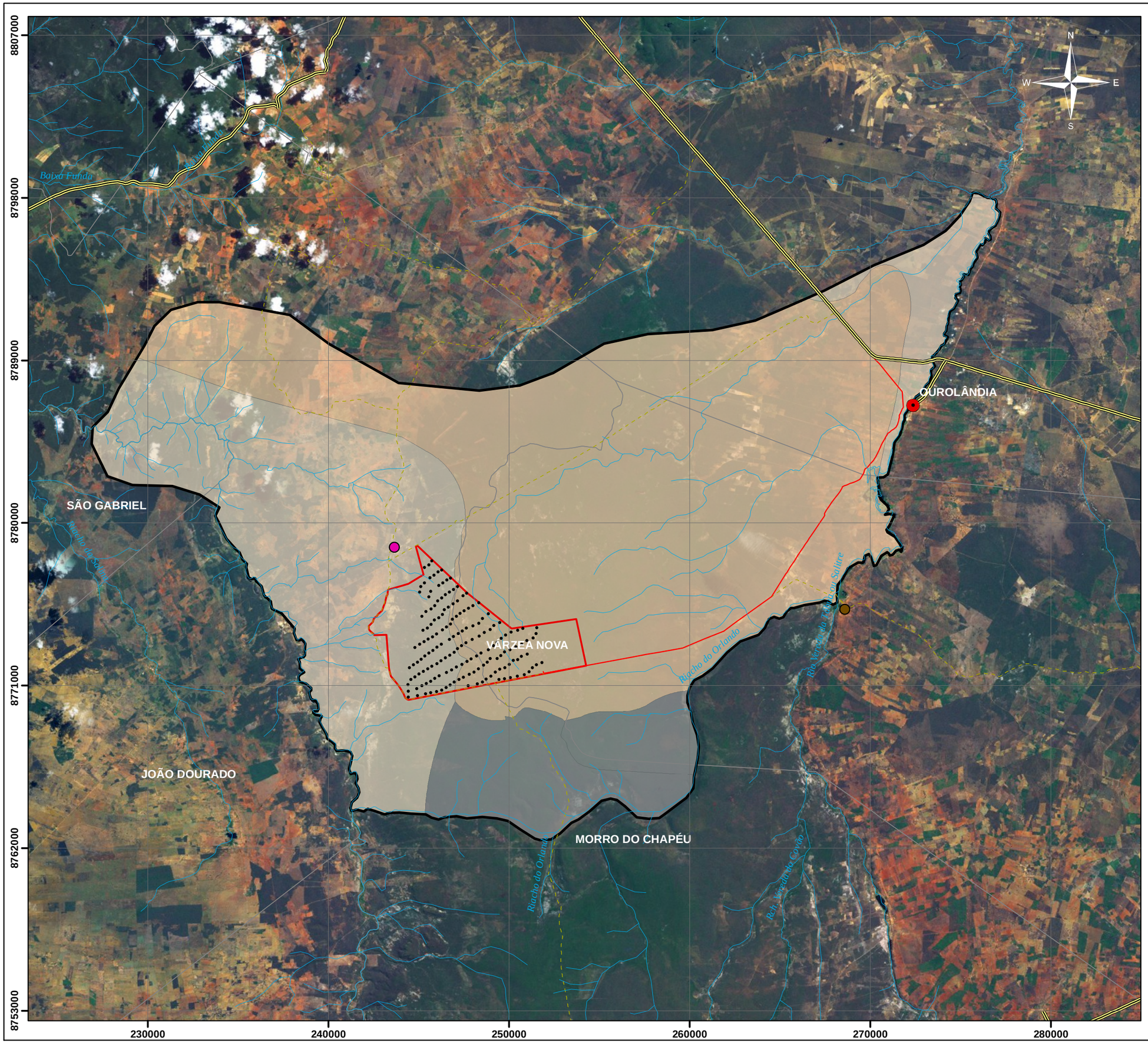
5.1.4.1 Caracterização pedológica regional (AII e AID)

Distribuição e extensão das classes de solos, e suas relações com a geologia/geomorfologia

As ocorrências de tipos de solos na área em estudo estão diretamente relacionadas às litologias da área. Isto é, as áreas da Formação Morro do Chapéu (Grupo Chapada Diamantina) constituídas por rochas areníticas litificadas, geralmente apresentam solos arenosos, como por exemplo, Neossolos Quartzarênicos e Litólicos e Cambissolos. A Formação Salitre (Grupo Una) é constituída por rochas carbonáticas, cujos solos normalmente apresentam cores amareladas, do tipo latossólico. E por fim, a Formação Caatinga, também constituídas por rochas calcárias e solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo.

A **Figura 5.1.4-1** apresenta o mapa de solos dos municípios de Morro do Chapéu, Várzea Nova e Ourolândia, de acordo com o Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado da Bahia (EMBRAPA/SUDENE, 1973). Estes municípios abrangem a Área de Influência Indireta (AII).

De acordo com o mapa, os tipos de solos recorrentes na AII são: os Latossolos Vermelho-Amarelos, os Cambissolos e os Neossolos. A seguir apresenta-se a descrição de cada uma das classes de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2006):



Legenda

- Aerogeradores
- Povoado de Mulungu
- Povoado de Tabua
- Sede de município
- Hidrografia
- Estradas não pavimentadas
- Rodovias
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Indireta (AII) do meio físico
- Limite de municípios

Unidades de mapeamento dos solos

- Cambissolo
- Latossolo Vermelho Amarelo
- Solos Litólicos

Desenvolvimento: CH2MHILL.

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.4-1
MAPA DE SOLOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Datum: SIRGAS 2000	Projeção: UTM	Zona: 24S	Elaboração: Joyce Santana
Escala: 1:200.000	Data: 04/02/13		Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 2 Km	Padrão: A3		Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
Embrapa/Sudene (1973)
Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, e a Comunidade de Usuários GIS
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)

Latossolos Vermelho-Amarelo

O grupo dos Latossolos é caracterizado pela presença do horizonte diagnóstico B latossólico imediatamente abaixo de qualquer horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. O horizonte B latossólico apresenta alto grau de intemperização, com menos de 4% de minerais primários, espessura mínima de 50 cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte. Apresenta também lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo.

Os Latossolos estão em um estágio avançado de intemperização, sendo considerados muito evoluídos, como resultado de transformações intensas no material constitutivo. Os solos são destituídos de minerais primários visíveis e/ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e possuem capacidade de troca de cátions da fração argila baixa. São definidas sete diferentes classes de latossolos, diferenciadas com base na combinação de características com teor de Fe_2O_3, cor do solo e relação Ki (SiO_2/Al_2O_3). A sílica (SiO_2) e as bases trocáveis (em particular Ca, Mg e K) são removidas do sistema, levando ao enriquecimento com óxidos de ferro e de alumínio que são agentes agregantes, dando à massa do solo aspecto maciço poroso; apresentam estrutura granular muito pequena; são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos (EMBRAPA, 2006).

A classe dos Latossolos é dividida em Brunos, Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos. Na AII o tipo de Latossolo encontrado é o Vermelho-Amarelo, e caracteriza-se pelo horizonte B latossólico com cores no matiz 4YR ou mais amareladas, associadas a teores de Fe_2O_3 relativamente baixos (CAMARGO *et al*., 1987).

Em geral, a drenagem nos Latossolos varia de fortemente a bem drenados, embora ocorra drenagem moderada em solos que apresentam cores pálidas. São solos não-hidromórficos, e normalmente apresentam profundidades não inferiores a 1 metro, com sequências de horizontes A, B e C e pouca diferenciação de suborizontes e transições usualmente difusas ou graduais. O horizonte A se caracteriza por cores mais escuras, o B por cores mais vivas, como vermelho, amarelo ou vermelho-amarelo, que depende da constituição mineral do solo, com tipos de óxidos de ferro ou de alumínio e da drenagem do solo em função do regime hídrico local.

Normalmente, são solos fortemente ácidos, com baixa saturação por base, podendo ser eutróficos, distróficos ou alumínicos. A fração argila dos latossolos é composta principalmente por caulinita, óxidos de ferro (goethita e hematita) e óxidos de alumínio (gibbsita). Alguns latossolos, formados de rochas ricas em ferro, apresentam, na fração argila, a maghemita e, na fração areia, a magnetita e a ilmenita. A estes últimos, estão associados os elementos-traço (micronutrientes) como o cobre e o zinco, importantes para o desenvolvimento das plantas.

São típicos das regiões equatoriais e tropicais e podem ocorrer também em zonas subtropicais, e geralmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas. Sua origem é bem diversificada e abrangem diversos tipos de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos. Normalmente, a ocorrência em relevos movimentados e devido a baixa fertilidade, a pastagem é o uso dominante nesses solos.

O grau de erodibilidade dos Latossolos depende principalmente da sua textura. Os que apresentam textura média, com teores elevados de areia, são muito susceptíveis à erosão, requerendo tratos conservacionistas e manejo cuidadoso. Já os de textura mais argilosa, também são susceptíveis a

erosão, devido ao processo de expansão e retração das argilas que causam o endurecimento do solo em épocas de seca. Se o solo estiver desnudo, o escoamento superficial das águas provocará processos erosivos intensos.

Cambissolos

Este tipo de solo ocorre associado à Latossolos Vermelho-Amarelos, dos quais se diferencia basicamente pela pouca espessura do horizonte B dos Cambissolos, em relevo montanhoso e forte ondulado, sob floresta perenifólia; ou ainda associados a Solos Litólicos e afloramentos de rocha, nas áreas de relevo mais acidentado e escarpas serranas.

O grupo dos Cambissolos compreende solos minerais, não hidromórficos, e é caracterizado pela presença do horizonte diagnóstico B incipiente (Bi). Este horizonte possui grau de alterações físico e químico não muito avançados, somente o suficiente para o aparecimento de cor ou de unidades estruturais.

As características dos Cambissolos variam muito devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas. Assim, os solos podem ser desde fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a mais profundos e com algumas variações de cores, como bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos.

Devido aos solos serem relativamente pouco evoluídos, são pouco profundos ou rasos e com teores de silte relativamente elevados. Os Cambissolos também apresentam, em geral, significativos teores de minerais primários facilmente intemperizáveis, os quais podem constituir apreciável reserva de nutrientes para as plantas, particularmente de K^+.

Normalmente os Cambissolos ocorrem em terrenos declivosos, o que aumenta bastante a susceptibilidade a erosões.

Neossolos

O grupo dos Neossolos é caracterizado por não apresentar um horizonte B diagnóstico. Estes solos não possuem alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão das características do próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação, que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Em geral, são solos originados de depósitos arenosos, e apresentam textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo.

Por serem muito arenosos, com baixa capacidade de agregação de partículas, condicionado pelos baixos teores de argila e de matéria orgânica, esses solos são muito suscetíveis à erosão. Quando ocupam as cabeceiras de drenagem, em geral, dão origem a grandes voçorocas.

Tendo em vista a grande quantidade de areia, nesses solos, sobretudo naqueles em que a areia grossa predomina sobre a fina, há séria limitação quanto à capacidade de armazenamento de água disponível.

Em campo foi possível verificar a ocorrência de alguns tipos de solos característicos da área em perfis expostos na beira da estrada. A **Tabela 5.1.4-1** e a **Figura 5.1.4-2** apresentam o mapa com as localizações destes perfis que abrangem as Áreas de Influências Indireta e Direta, e suas coordenadas, respectivamente.

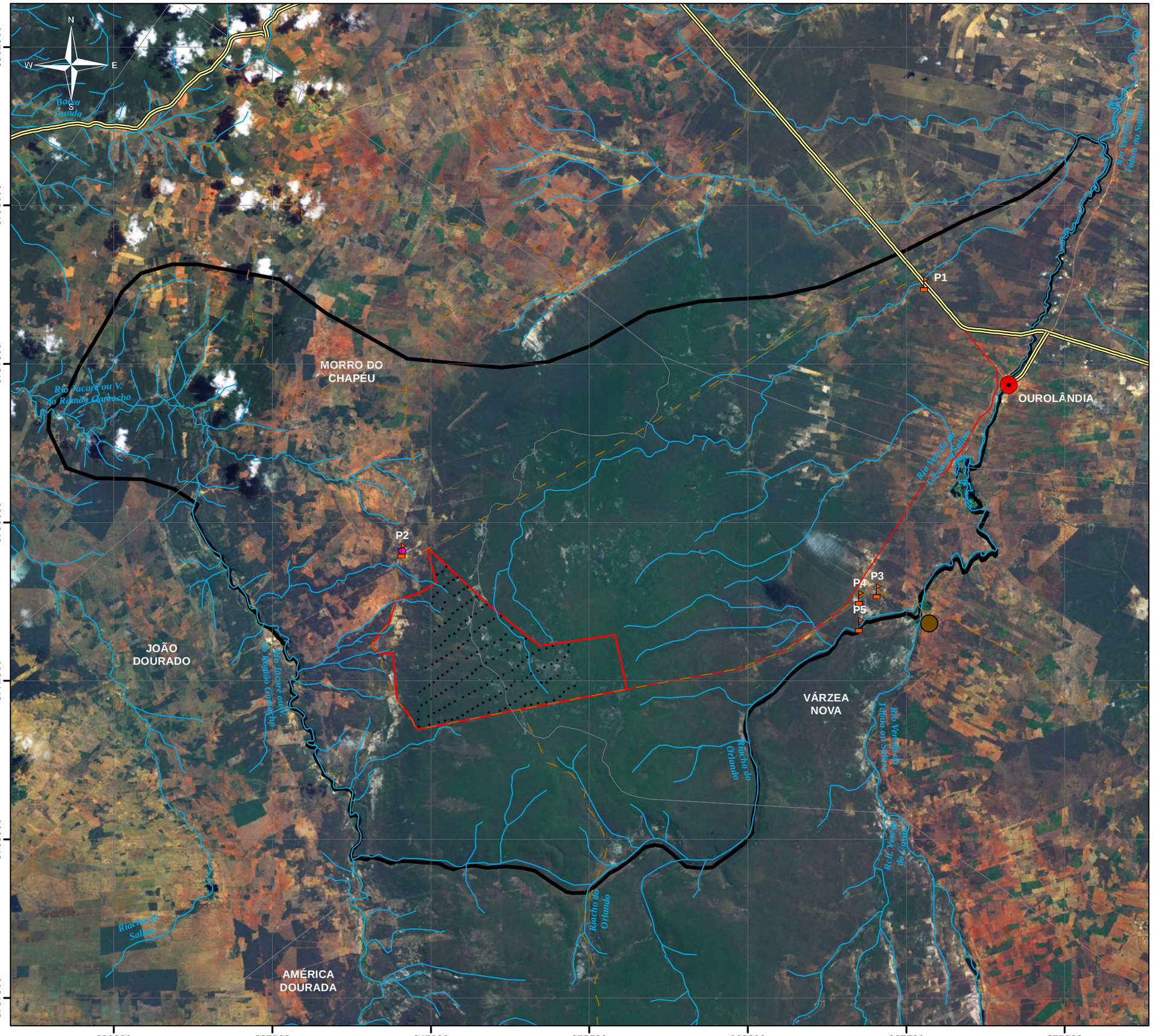
Tabela 5.1.4 - 1: Coordenadas dos perfis de solos na AII e AID.

Perfis	Coordenadas (Zona 24L)	
	Longitude	Latitude
P1	268388.32 E	8791287.07 S
P2	243660.29 E	8778678.38 S
P3	266137.76 E	8776756.40 S
P4	265314.77 E	8776448.19 S
P5	263520.89 E	8775161.09 S

O Perfil 1 (**Foto 5.1.4-1**) se localiza na estrada BA-368 em direção a Ourolândia, e encontra-se na unidade das Coberturas Dedrítico-Lateríticas, ou seja formações superficiais do Quaternário, compostos por sedimentos inconsolidados amarelos e vermelhos, areno-argilosos com níveis de cascalho que ocorrem principalmente sobre as rochas do Grupo Una e do Grupo Chapada Diamantina (CPRM, 2005).

Foto 5.1.4 - 1: Fotos do Perfil 1. Solo arenoso, compostos por grãos de areia irregulares, com granulometria média a grossa, sem organização, friável e com alta porosidade.

Foto: CH2M HILL, novembro de 2012.



Legenda

- Aerogeradores
- Perfil de solo observado
- Povoado de Tabua
- Povoado de Mulungu
- Sede de município
- Hidrografia
- Estrada não pavimentada
- Rodovia
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limites de município

Desenvolvimento: CH2MHILL

Cliente: Millennium participações

Projeto:

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
do Complexo Eólico Serra da Babilônia

Título:

FIGURA 5.1.4-2
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE OBSERVAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA (AID E AII)

Datum: SIRGAS 2000	Projeção: UTM	Zona: 24S	Elaboração: Joyce Santana
Escala: 1:175.000	Data: 04/02/13		Verificação: Gustavo Kozma
Escala gráfica: 0 3 Km	Padrão: A3		Responsável técnico: Ana Bufalo

Fonte de dados:
Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, e a Comunidade de Usuários GIS (1999)
INEMA: Geobahia, acessado em janeiro de 2013
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007)
SISCOM, IBAMA (2007)