

Estádio Solar Pituauçu

Relatório das atividades de fornecimento de dados para empresas interessadas em realizar o projeto executivo

Elaborado por:



Alexandre de Albuquerque Montenegro

alexandre.a.montenegro@gmail.com

tel.: +55 (48) 3721.5184

cel.: +55 (48) 8408.1498

www.institutoideal.org

www.ufsc.br

Para:

Agência de Cooperação

Técnica Alemã – GTZ

Deutsche Gesellschaft für

Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Agosto 2010

gtz



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

Brazilian-
German
Energy
Program



Estádio Solar Pituçu - Relatório das atividades de fornecimento de dados para empresas interessadas em realizar o projeto executivo

Elaborado por: UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
IDEAL - Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas da America Latina

Autores: Alexandre de Albuquerque Montenegro

Para: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Programa: Programa Energia, GTZ Brasil

No do Programa: 2009.9053.1-001.00

Coordenação: Paula Scheidt Manoel (GTZ)

Agosto 2010

Informações Legais

1. Todas as indicações, dados e resultados deste estudo foram compilados e cuidadosamente revisados pelo(s) autor (es). No entanto, erros com relação ao conteúdo não podem ser evitados. Consequentemente, nem a GTZ ou o(s) autor (es) podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações neste estudo.
2. A duplicação ou reprodução de todo ou partes do estudo (incluindo a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia) e distribuição para fins não comerciais é permitida, desde que a GTZ seja citada como fonte da informação. Para outros usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste estudo, é necessário o consentimento escrito da GTZ.

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Estádio de Pituçu	2
2.1	Características.....	2
2.2	Área útil de cobertura disponível para instalação do sistema fotovoltaico conectado à rede	2
3	Consultas à COELBA e aos engenheiros das empresas envolvidas no projeto do Estádio de Pituçu	4
4	Consultas a empresas para elaboração do orçamento do projeto executivo	5
4.1	ALWITRA.....	7
4.2	ENERGIEBAU	9
4.3	PARABEL	9
4.4	GERHLICHER SOLAR	9
4.5	JUWI.....	11
4.6	Outras empresas	11
5	Considerações finais	11
6	Arquivos anexos	12
6.1	Alwitra.....	12
6.2	Energiebau	12
6.3	Gerhlicher Solar.....	12
6.4	Apresentação para elaborar um orçamento de projeto executivo	12

1 Introdução

Este relatório tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas para o fornecimento de dados sobre o projeto Pituvaçu Solar para as empresas selecionadas na fase anterior desta consultoria¹ com vistas ao fornecimento, pelas mesmas, de um orçamento do projeto executivo em português.

Dentre as atividades desenvolvidas estão:

- Solicitação e análise dos formulários de coleta de dados de projeto às empresas selecionadas para elaboração do orçamento do projeto executivo.
- Análise dos arquivos ACAD e fotos do Estádio Pituvaçu (com atenção principal às plantas arquitetônicas de cobertura e às plantas de projeto elétrico), fornecidos pela COELBA em maio e julho de 2009.
- Análise dos arquivos referentes à proposta preliminar elaborada em 2009 pela equipe UFSC/IDEAL para o sistema fotovoltaico a ser instalado no Estádio Pituvaçu (plantas arquitetônicas com a área de integração fotovoltaica nas coberturas, planilhas de cálculo, etc.), e das fotos e outros documentos colhidos durante as visitas técnicas ao estádio, realizadas pela equipe UFSC/IDEAL em maio e julho de 2009.
- Solicitação à COELBA dos contatos de empresas e engenheiros responsáveis pelo projeto de construção (1979) e de reforma/expansão (2008). Esclarecimento de dúvidas junto à COELBA.
- Consulta às empresas e engenheiros indicados pela COELBA, para esclarecimento de dúvidas.
- Seleção e envio dos arquivos relevantes às empresas selecionadas para elaboração do orçamento do projeto executivo, juntamente com os formulários de coleta de dados.
- Esclarecimento aos questionamentos das empresas selecionadas para elaboração do orçamento do projeto executivo.
- Agendamento e realização de reuniões com representantes das empresas selecionadas para elaboração do orçamento do projeto executivo, quando possível.

Inicialmente, com o objetivo de contextualização, é apresentada a proposta preliminar do sistema fotovoltaico do Estádio de Pituvaçu, elaborada pela equipe UFSC/IDEAL, para em seguida serem expostos os comentários sobre as atividades indicadas acima.

¹Informações sobre o processo de seleção das empresas foram apresentadas no relatório "1 - Estádio Solar Pituvaçu - Intersolar - Relatório de Prospecção e Anexos.pdf", de julho de 2010.

2 Estádio de Pituáçu

2.1 Características

O Estádio de Pituáçu está localizado em Salvador e é de propriedade do Estado da Bahia. Possui uma capacidade para 31.677 espectadores e já foi palco de grandes jogos, inclusive de uma partida da Seleção Brasileira válida pelas Eliminatórias para a Copa de 2010 (Brasil x Chile, 9 de setembro de 2009).



Figura 1 - Vista aérea do Estádio de Pituáçu

2.2 Área útil de cobertura disponível para instalação do sistema fotovoltaico conectado à rede

Foi feito um estudo preliminar, pela UFSC e Instituto IDEAL, propondo a instalação de módulos fotovoltaicos flexíveis de filmes finos de silício amorfo da empresa UNISOLAR² na cobertura do Estádio de Pituáçu.

No referido estudo, foram identificadas as áreas de cobertura marcadas em azul na Figura 2. Foi informado inicialmente pela COELBA que as áreas 9 a 12 estavam disponíveis para instalação dos módulos, mas recentemente foi informado que estas áreas são usadas como palco para shows, e não devem ser consideradas para instalação de módulos fotovoltaicos.

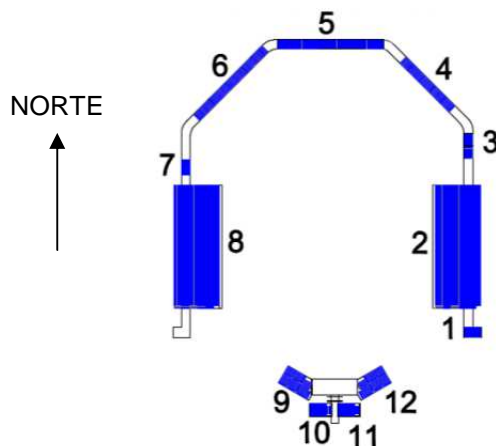


Figura 2 - Vista superior do Estádio Pituáçu, com áreas de coberturas disponíveis marcadas em azul.

² Catálogos técnicos disponíveis em www.uni-solar.com/products/commercial-products/pv/

Na Tabela 1 são dadas informações sobre as áreas de cobertura indicadas em azul na Figura 2 que poderão ser utilizadas para instalação dos módulos fotovoltaicos. Segundo o estudo preliminar da UFSC/IDEAL, a área total disponível para instalação dos módulos em coberturas do Estádio Pituauçu é de 6.461 m². Dessa área, caso seja utilizado o módulo PVL144 da Unisolar, 6.000 m² seriam ocupados. A diferença corresponde ao espaçamento entre os módulos e a sobras de cobertura menores que o tamanho do módulo. A potência instalada seria de aproximadamente 400 kWp, o que, para as condições de irradiação solar de Salvador, corresponderia a uma geração média anual de cerca de 600 MWh.

Tabela 1 - Informações sobre as áreas e o potencial das coberturas do Estádio Pituauçu, segundo estudo preliminar UFSC/IDEAL.

setor	área disponível por setor [m ²]	qde. módulos PVL144 por setor	potência por setor [kWp]	área total dos módulos [m ²]	área ativa / área disponível [%]
1	89,83	32	4,61	69,17	77%
2	2.539,92	1.134	163,30	2.451,12	97%
3	102,31	36	5,18	77,81	76%
4	283,87	108	15,55	233,44	82%
5	436,27	162	23,33	350,16	80%
6	397,18	146	21,02	315,58	79%
7	61,47	24	3,46	51,88	84%
8	2.549,95	1.134	163,30	2.451,12	96%
	6.461 Área total disponível [m ²]	2.776 qde. total módulos	399,7 Potência total [kWp]	6.000 Área total ativa [m ²]	93%

Apesar de ter um rendimento de aproximadamente metade do rendimento da tecnologia de silício cristalino, a tecnologia de filmes finos de silício amorfo foi escolhida pelas seguintes razões:

- Menor custo por área coberta: o custo por área coberta (€/m²) dos módulos desta tecnologia é o menor dentre as tecnologias fotovoltaicas disponíveis. Como há interesse por parte da COELBA em ocupar a maior área possível, para dar maior visibilidade ao sistema, esse critério é bastante relevante.
- Nas condições de altas temperaturas de operação às quais os módulos fotovoltaicos estarão submetidos, a produtividade anual (kWh/kWp/ano) de módulos de filmes finos de silício amorfo será ~6% superior à de módulos de silício cristalino.

O módulo fotovoltaico flexível da UNISOLAR foi escolhido pelas seguintes razões:

- Não requerer reforço na estrutura: é um dos tipos mais leves de módulo fotovoltaico³ e pode ser fixado diretamente sobre chapas metálicas ou membranas de policarbonato, entre outros materiais,
- Facilidade e rapidez de instalação: são flexíveis, inquebráveis e são feitos para serem colados diretamente sobre chapas metálicas ou membranas de policarbonato, entre outros materiais. Após a instalação, pode-se caminhar por cima dos módulos também sem problemas.
- A Unisolar é a maior e mais antiga fabricante de módulos fotovoltaicos flexíveis, além de produzir os módulos fotovoltaicos flexíveis com melhor rendimento e mais confiáveis (por já haver sistemas antigos que utilizam seus módulos) dentre os atualmente disponíveis.

O projeto do sistema fotovoltaico para o Estádio de Pituauçu foi aprovado pela ANEEL e já conta com orçamento garantido por parte da COELBA.

3 Consultas à COELBA e aos engenheiros das empresas envolvidas no projeto do Estádio de Pituauçu

Foram solicitados à COELBA os contatos dos engenheiros responsáveis pelo projeto de construção (1979) e de reforma/expansão (2008) do Estádio Pituauçu.

Foram obtidos então os seguintes contatos:

Eng. Marcelo Leonel Souza - Quality Engenharia
Rua Dr. José Peroba, 275 / S409, STIEP, Salvador-Bahia CEP 41770-235
Tel. 71 3341 1414 Fax 71 3341 1315 m.souza@qualityltda.com.br

Eng^a. Adriana Luz - Cel. (71) 9967-3348 aluizaluz@ig.com.br

Eng. Francisco Fonseca - (71) 3117-3400(71) 8166-3277 gtpituacu@gmail.com

³ Os módulos flexíveis da UNISOLAR pesam 3,6 kg/m². Quando instalados sobre coberturas existentes, requerem uma estrutura extra-leve (chapas metálicas ou membranas de policarbonato, entre outros materiais) para a colagem dos módulos. A carga total (módulo mais estrutura extra) à qual a estrutura pré-existente na edificação estará submetida fica por volta de 5 kg/m². Para módulos fotovoltaicos rígidos, o peso somente do módulo já fica na faixa de 12 a 21 kg/m², e eles requerem uma estrutura extra de sustentação bem mais pesada (e cara) que a requerida pelos módulos flexíveis, mesmo que sejam utilizadas estruturas de alumínio.

Através dos contatos indicados, foram obtidas informações sobre o tipo de telha metálica adotada nas coberturas leste e oeste (ver áreas em azul, na localização indicada, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), além de outras informações para preenchimento dos formulários de solicitação de dados fornecidos pelas empresas selecionadas para elaborar o orçamento do projeto executivo.

A Sra. Natália Queiroz (COELBA) nos informou que as áreas de cobertura ao sul (ver áreas em azul, na localização indicada, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) não poderão mais ser utilizadas, como previsto anteriormente, pois servirão de palco para shows.

Após o esclarecimento de dúvidas junto à COELBA e aos engenheiros responsáveis pelo projeto de reforma de Pituáçu, foi feita uma seleção dos arquivos relevantes para envio às empresas selecionadas para elaboração do orçamento do projeto executivo, juntamente com os formulários de coleta de dados fornecidos por estas empresas.

4 Consultas a empresas para elaboração do orçamento do projeto executivo

Inicialmente será apresentada uma comparação entre as informações solicitadas pelas empresas que nos enviaram seus formulários (Tabela 2). Em seguida, serão listadas, como exemplo, as informações fornecidas à Energiebau (Tabela 3). Os itens foram mantidos em inglês, pois o objetivo é permitir que o leitor se familiarize com a terminologia adotada nos formulários.

Tabela 2 - Comparação entre as informações solicitadas pela Energiebau, Alwitra e Gehrlicher.

INFORMAÇÕES SOLICITADAS		Energiebau	Alwitra	Gehrlicher
Partner Company / Building owner / architect	Customer no.:	x		
	Company:	x		x
	Ms. / Mr.: (Building owner / Architect)	x	x	x
	Street:	x	x	x
	Zip code, City	x	x	x
	Phone, fax, mobile:		x	x
	Email:		x	x
Project Address	Customer (Name of the project)	x	x	
	Ms. / Mr.:	x		
	Street:	x	x	
	Zip code, City	x	x	
Basic Conditions	Plant region / zip code:	x		
	Elevation above sea level (ASL):	x	x	
	Snow load [kN/m ²]:	x		
	Wind load [kN/m ²]:	x		
	Max. wind speed [m/s]		x	
	Terrain Category:	x	x	

Facility Data	Module type and nominal power:	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Module dimensions (including frame height):	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Total quantity of modules:	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Total nominal power	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Module alignment (vertical/horizontal):	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Quantity vertical/horizontal:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Building Parameters	Building height:			<input checked="" type="checkbox"/>
	Number of floors:			<input checked="" type="checkbox"/>
Roof Parameters	Roof type:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Roof orientation and dimensions:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Roof shading:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Age of roofing:			<input checked="" type="checkbox"/>
Roofing material	Dimensional characteristics of the roofing structure and of the sheets	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mounting system	Type of mountig system:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Instalation site:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Instalation description:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Roof connections:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Planned date for installation	Month/year		<input checked="" type="checkbox"/>	
Diagrams / Drawings		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabela 3 - Informações fornecidas à Energiebau.

Partner Company / Building owner / architect	Customer no.:		
	Company:		
	Ms. / Mr.:	Alexandre Montenegro (consultant for GTZ)	
	Street:	UFSC - Depto. Eng. Civil - LabEEE	
	Zip code, City	88040-970, Florianópolis - SC, Brazil	
	Email:	alexandre.a.montenegro@gmail.com	
Project Address	Customer:	Estádio Pituauçu	
	Ms. / Mr.:		
	Street:	Lat: -12,95 (S); Long: -38,42 (W)	
	Zip code, City	Salvador - Bahia, Brazil	
Basic Conditions	Plant region / zip code:	<input checked="" type="checkbox"/> Location same as project address	
	Elevation above sea level (ASL):	~40m (please see dwg files)	
	Snowload [kN/m ²]:	not applicable	
	Wind load [kN/m ²]:	to be informed by COELBA (V = 30m/s)	
	Terrain Category:	<input type="checkbox"/>	open sea, coastal areas up to 5 km inland
		<input checked="" type="checkbox"/>	open plains with lone buildings, rural areas
		<input type="checkbox"/>	smaller residential areas, suburbs, industrial and commercial parks, forests
<input type="checkbox"/>		city centres	

Facility Data	Module type:	Unisolar PVL (Photovoltaic Laminate)		144 (or 69) Wp	
	Module dimensions:	5486 (or 2849) x 394	Frame height:	4	mm
	Facility capacity:	~2775 modules		~400	kWp
	Module alignment:	<input type="checkbox"/>	vertical	Quantity vertical:	
		<input checked="" type="checkbox"/>	horizontal	Quantity horizontal:	the minimum slope required
	Provide a drawing	several architectural plans and pictures were provided			
Roof Parameters	Roof type:	<input type="checkbox"/>	ridge		
		<input type="checkbox"/>	hip		
		<input type="checkbox"/>	single pitch		
		<input checked="" type="checkbox"/>	flat		
		<input type="checkbox"/>	sawtooth		
		<input type="checkbox"/>	other		
		obs: almost flat roofs			
	Roof orientation and dimensions:	Please see architectural plans			
Roofing material		trapezoidal sheet on the two biggest covering areas, concrete roof or corrugated sheet on the other covering areas			
	Purlin spacing	truss (please see dwg files)			
	Purlin dimensions	truss (please see dwg files)			
	Spanwave / wave	165 (tobechecked)			
	Span top edge / purlin	38 (tobechecked)			
	Material (purlin)	metal			
Mounting system	Type of mountig system:	mounting system for flexible modules			
	Instalation site:	almost flat roofs			
	Instalation description:	roof parallel			
	Roof connections:	several (please see dwg and jpg files)			

Nos anexos deste relatório, estão incluídos todos os arquivos de plantas e fotos que foram encaminhados às empresas contatadas.

Seguem comentários sobre o andamento das atividades junto a empresas alemãs identificadas como as mais aptas, capazes e adequadas para elaborar o projeto executivo do sistema fotovoltaico do Estádio de Pituáçu, por ordem de preferência estabelecida em função do andamento das negociações com estas empresas, e à atenção dada por seus representantes ao projeto. As empresas Alwitra, Energiebau e Gehrlicher Solar ficaram de nos enviar um orçamento preliminar para elaboração do projeto executivo até o dia 18 de agosto próximo.

4.1 ALWITRA

A Alwitra já utiliza há vários anos os módulos flexíveis da Unisolar, e é já há mais de 45 anos líder alemã na fabricação de sistemas de cobertura plana. Entre as coberturas fotovoltaicas instaladas pela Alwitra está o “Weserstadion”, em Bremen, Alemanha, que utiliza o Evalon Solar citado anteriormente.

Foi realizada em 21 de julho de 2010 uma reunião em Florianópolis com dois representantes da Alwitra Brasil – Srs. Luiz da Cunha e Lucas Leitão – para tratar do projeto do sistema fotovoltaico do Estádio Pituauçu.

Na reunião foram esclarecidas dúvidas sobre o projeto, foram fornecidas à Alwitra os arquivos ACAD do Estádio Pituauçu, além de fotos. Foram fornecidas pelos representantes da Alwitra no Brasil informações sobre projetos fotovoltaicos que eles instalaram com módulos flexíveis de porte semelhante ao proposto para o Estádio Pituauçu (400 kWp) e também especificamente sobre projetos instalados em países com clima mais semelhante ao de Salvador (ou pelo menos com verão intenso). As informações constam nos arquivos “ALWITRA Solar Referenzen Stand 07.07.2010.pdf” e “References EVALON Solar Alwitra Brasil.pdf”. Não foi necessário o preenchimento formulário de dados “Datenaufnahmeblatt Data Sheet EVALON Solar english (2010-02).pdf”, pois, além de ser um formulário básico, todas as informações foram esclarecidas ao longo da reunião. Os três arquivos estão em anexo a este relatório.

Os contatos dos representantes da Alwitra com os quais este consultor manteve contatos são indicados a seguir:

Marco Berweiler
Alwitra GmbH & Co. Klaus Göbel
Am Forst 1
D-54296 Trier
HR Wittlich A 2548
Geschäftsführer: ass. jur. Joachim Gussner, Stefan Rehlinger
Telefon: +49 651 - 9102 - 244
Fax: +49 651 - 9102 - 50244
M.Berweiler@alwitra.de
www.alwitra.de

Luiz da Cunha
Alwitra do Brasil
Av. Jonia, 47 | CEP: 04634-010 | São Paulo SP Brasil
tel: 11-5031-1122
luizcunha@alwitra.com
www.alwitrabrasil.com

Lucas Leitão
Alwitra do Brasil
Av. Jonia, 47 | CEP: 04634-010 | São Paulo SP Brasil
tel: 11-5031-1122
lucas.leitao@alwitra.com
www.alwitrabrasil.com

A participação de dois engenheiros envolvidos em projetos realizados em nosso país pela Alwitra Brasil faz com que se tenha mais segurança que, caso o projeto executivo seja elaborado pela Alwitra, ele respeitará as normas brasileiras e utilizará a nomenclatura usual e correta em português.

Na análise deste consultor, a empresa mais qualificada para desenvolver o projeto Pituauçu Solar é a Alwitra, principalmente pelos seguintes fatores:

- Tem experiência de vários anos em diversos projetos de sistemas fotovoltaicos que utilizam módulos flexíveis da Unisolar.
- Ocupa posição de destaque no mercado internacional de coberturas planas.
- Possui uma fábrica de coberturas planas no Brasil que ocupa lugar de destaque no mercado nacional de coberturas planas, e na qual é produzida a cobertura Evalon, que poderia ser utilizada no projeto Pituauçu Solar.
- Essa fábrica faz com que apresentem o diferencial de disporem de representantes no país para intermediar as negociações com a divisão fotovoltaica da Alwitra, na

Alemanha. Isso tem agilizado e irá facilitar a troca de informações e esclarecimento de dúvidas, ao longo da elaboração do projeto executivo.

4.2 ENERGIEBAU

A Energiebau atua já há mais de 25 anos no mercado fotovoltaico. Atualmente está envolvida em projetos de médio e grande porte, além de comercializar todos os componentes de um sistema fotovoltaico. Atua em todas as fases do projeto e instalação, incluindo planejamento estrutural, gerenciamento de construção e consultoria financeira. Pode executar apenas uma parte de uma tarefa específica, ou pode realizar todo o projeto como empreiteiro geral e entregar um sistema fotovoltaico pronto para operar (*turnkey*).

Recebemos por parte do Eng. Valter Monteiro (v.monteiro@energiebau.de) – brasileiro e funcionário da Energiebau em Colônia, Alemanha – formulários padrão de solicitação de dados sobre projetos (incluídos como anexos a este relatório) para preencher com as informações sobre o projeto Pituauçu Solar. Desde então, foram trocados diversos e-mails para esclarecimento de dúvidas. Há chance de ocorrer uma visita do Eng. Valter à UFSC, na semana de 16 a 20 de agosto 2010, para tratar de detalhes do projeto.

A participação de um engenheiro formado no Brasil faz com que se tenha certa segurança que, caso o projeto executivo seja elaborado pela Energiebau, ele respeitará as normas brasileiras e utilizará a nomenclatura usual e correta em português.

Um sistema que utiliza o módulo flexível da Unisolar é bem mais simples de projetar do que um com módulos rígidos. Para instalação dos módulos flexíveis, é suficiente projetar uma superfície lisa feita com material adequado. Os módulos são desenrolados e colados sobre essa superfície, sem a necessidade de parafusos ou outros tipos de fixação entre módulo e superfície de colagem. O tipo de cabeamento também é similar.

Projetar um sistema utilizando módulos flexíveis não seria então problema para a Energiebau, mesmo não tendo ainda experiência com esse tipo de módulo.

4.3 GERHLICHER SOLAR

Recentemente recebemos um email por parte de Luis Miguel Chapinal, representante da Gerhlicher Solar para o Brasil, manifestando interesse em participar no projeto do sistema fotovoltaico de Pituauçu. A empresa tem experiência de mais de 15 anos em instalações fotovoltaicas na Alemanha e Espanha, principalmente (vide arquivos nos anexos), mas não tem ainda experiência com módulos flexíveis.

Dentre os arquivos desta empresa anexos a este relatório, está o formulário padrão preenchido com dados do Estádio Pituauçu, a apresentação do projeto da Gerhlicher Solar na Espanha, em colaboração com a Universidade Politécnica de Cartagena, fazendo referência a instalação realizada pela empresa em um estádio alemão.

Ter uma pessoa responsável pelo desenvolvimento de mercado no Brasil é um diferencial a ser contatado na análise da proposta a ser enviada por esta empresa.

Informações sobre o contato com a Gerhlicher Solar:

Luis Miguel Chapinal
Business Development Brasil

(71) 9627 5994

Gehrlicher Solar España S.L.
Oficina Madrid
Paseo de laCastellana 171, 3º-D
28046 Madrid (Spain)

Phone: +34 91 449 12 47
Fax: + 34 91 579 87 05
E-Mail: LuisMiguel.Chapinal@gehrlicher.com
Homepage: www.gehrlicher.com

4.4 PARABEL

Embora menos experiente que a Alwitra, a empresa Parabel tem desenvolvido também diversos projetos fotovoltaicos com módulos fotovoltaicos flexíveis da Unisolar. O sistema de maior porte instalado pela Parabel com módulos flexíveis tem 117.60 kWp opera na cobertura de um ginásio para tênis indoor em Jessen, Alemanha.

A empresa carece de um representante no Brasil, o que provavelmente trará dificuldades durante as discussões para elaboração de um projeto técnico.

Em 30 de junho, o Sr. Victor Bubel, gerente de projetos da Parabel, solicitou o envio dos seguintes documentos para elaboração de um orçamento preliminar de projeto técnico:

- Plantas com cortes e vistas,
- Informações sobre o terreno e os edifícios do entorno,
- Requisitos do cliente quanto a desempenho, tecnologia, etc.

As informações foram enviadas em julho e agosto ao Sr. Victor Bubel, mas até o momento não recebemos nenhuma confirmação de que eles irão enviar o orçamento preliminar, e também não recebemos o formulário padrão desta empresa, apesar de ter sido solicitado algumas vezes.

Seguem detalhes do contato com a Parabel:

Victor Bubel
Parabel AG
Holländerstr. 34
13407 Berlin
Fon: +49 30 - 481 601 43
Fax: +49 30 - 481 601 12
Mail: v.bubel@parabel-solar.de
Web: www.parabel-solar.de

Apesar do maior projeto desenvolvido pela Parabel ter aproximadamente um quarto da potência do sistema previsto para o Estádio Pituauçu, é recomendável insistir em solicitar um orçamento preliminar de elaboração de projeto técnico também à Parabel, para se ter uma comparação entre orçamentos de empresas que têm experiência com os módulos flexíveis da Unisolar que serão utilizados no Estádio Pituauçu.

4.5 JUWI

Atualmente é uma das maiores empresas no mercado de sistemas fotovoltaicos turnkey. A Juwi Solar é dedicada ao desenvolvimento, financiamento, construção e operação de usinas de energia solar de qualquer tamanho, tanto na Alemanha como no exterior. Nos últimos dez anos, instalou mais de 1.200 projetos fotovoltaicos (capacidade total: mais de 400 MWp), tendo instalado um sistema com 53 MWp em "Lieberose", perto de Cottbus, na Alemanha, e uma planta de 40 MWp em "Waldpolenz" perto de Leipzig, na Alemanha.

Foi enviado email para Amiram Roth-Deblon (Chefe de Desenvolvimento de Negócios - novos mercados), dando algumas informações sobre o projeto do Estádio Solar Pituçu. A empresa respondeu manifestando interesse, e em julho foram enviadas mais informações sobre o projeto. No entanto, posteriormente nos informaram que não teriam condições de trabalhar num projeto desse porte no Brasil no momento, tendo em vista compromissos já assumidos com outros projetos.

Informações sobre o contato com a Juwi:

Amiram Roth-Deblon
Head of Business Development new markets
juwi Solar GmbH • Energie-Allee 1 • 55286 Wörrstadt • Germany
Tel. +49. (0)6732. 96 57-3027 • Mob. +49 (0)173 66 97 075
Mob. India +91 98 7359 7173 Fax. +49. (0)6732. 96 57-8541
roth-deblon@juwi.de • www.juwi.com

4.6 Outras empresas

Conforme informado no relatório da consultoria anterior, foram feitos contatos por email também com as seguintes empresas. No entanto, até o momento não houve resposta.

- PHOENIX SOLAR
- CONERGY

5 Considerações finais

Foi observado que os dados solicitados nos três formulários recebidos (Alwitra, Energiebau e Gehrlicher) tratam principalmente de esclarecimentos gerais.

As informações solicitadas pelas empresas estão também na apresentação "Informações para projeto executivo.pptx", em anexo a este relatório.

É importante reforçar que, como foi comentado no relatório anterior, a qualidade no processo de colagem dos módulos flexíveis é fator determinante para um bom desempenho do sistema fotovoltaico a ser instalado no Estádio Pituçu. Portanto, na licitação/concorrência para execução do projeto executivo, deve ser exigido que as empresas que apresentem propostas forneçam garantia de que os módulos permanecerão colados ao longo dos 25 anos de vida útil do módulo, além de homogeneidade visual da cobertura (sem módulos "tortos" ou "enrugados"), correta eliminação de bolhas de ar entre as superfícies coladas, entre outros detalhes relevantes que devem constar no texto do edital de licitação/concorrência para execução do projeto executivo.

Finalizo agradecendo à GTZ pela oportunidade, e me pondo à disposição para quaisquer esclarecimentos ou orientações que se façam necessários.

6 Arquivos anexos

6.1 Alwitra

- ALWITRA Solar Referenzen Stand 07.07.2010.pdf
- References EVALON Solar alwitra Brasil.pdf
- Datenaufnahmeblatt Data Sheet EVALON Solar english (2010-02).pdf

6.2 Energiebau

- Checklist open land projects_EN.pdf (formulário em branco – não se aplica)
- Off-grid planning_sheet_0309_en.pdf (formulário em branco – não se aplica)
- Planning Sheet_LORENZ II_0809_en.pdf (formulário em branco)
- Planning Sheet_LORENZ II_0809_en – PITUACU.pdf (formulário preenchido)

6.3 Gerlicher Solar

- Gehrlicher Solar - formulario preenchido.pdf
- Company Broschure.pdf
- Presentacion GSE_2010 3.pdf
- Presentación Proyecto Estadio G.pdf

6.4 Arquivos enviados para empresas (arquivo

- Pasta “1 PITUACU - photos 16-May-2009”: fotos tiradas na visita técnica realizada ao estádio em 16/5/2009
- Pasta “2 PITUACU - verifiedcoveringárea”: plantas e fotos com a verificação dos impedimentos nas coberturas secundárias.
- Pasta “3 PITUACU - selectedarchitecturalplans”: seleção de plantas arquitetônicas das coberturas
- Pasta “4 PITUACU - electricalinstallations: plantas elétricas”

6.5 Apresentação para elaborar um orçamento de projeto executivo

- Informações para projeto executivo.pptx