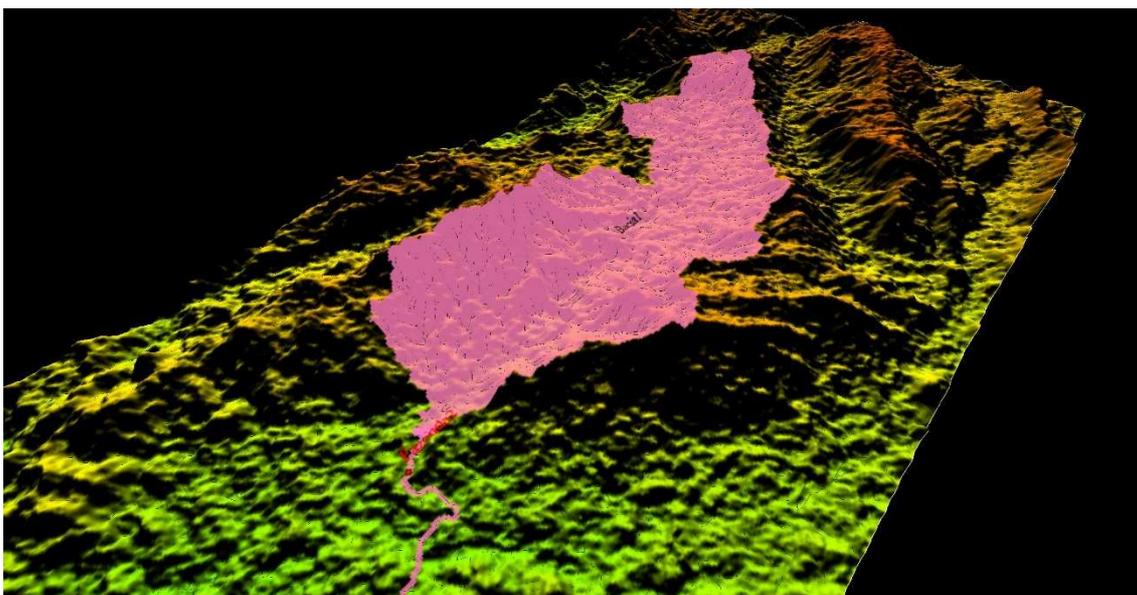

Central eléctrica híbrida para uma Fazenda em Angola

Alternativa ao gerador a diesel

Ignác Gazur



Introdução

A falta de energia eléctrica barata é um dos obstáculos ao desenvolvimento. A rede eléctrica não chega a muitos lugares. Para fornecer electricidade às explorações distantes ou isoladas, como é o caso de muitas fazendas, os proprietários recorrem a geradores a diesel. Embora o investimento é relativamente baixo, os custos são elevados. A finalidade desta análise é procura de alternativa ao gerador a diesel.

Com desenvolvimento das novas tecnologias, sobretudo do equipamento na área da energia solar fotovoltaica e das baterias de armazenamento, surgiu oportunidade de simplificar a concepção de uma pequena central hidroeléctrica autónoma em rede isolada. Podemos evitar o equipamento de regulação da potência e da frequência, garantir qualidade de energia eléctrica e beneficiar também na área dos custos operacionais e de manutenção.

O equipamento proposto é constituído basicamente por unidades que geram energia eléctrica (hídrica, fotovoltaica, diesel), um banco de baterias de armazenamento e equipamento eléctrico com inversores para alimentar a rede local.

Consumos e potência necessária

A fazenda, no norte de Angola, usa um gerador a diesel, trifásico, com potência nominal de 20 kVA /16 kW (custou 9.500 USD, em segunda mão). O consumo mensal ronda 1000 litros de gasóleo. A potência máxima necessária na fazenda é de 10 kW.

Segundo especificação técnica do gerador, o consumo, a 100% de carga, é de 6,3 l/hora (0,4 l/kWh). O consumo do gasóleo corresponde à produção mensal de 2.540 kWh (84,7 kWh/dia, 30.900 kWh/ano, à potência média de 3,53 kW). As despesas com combustível, incluindo seu abastecimento, e despesas de manutenção do gerador, elevam o custo de 1 kWh produzida para 0,34 USD. O fornecimento da energia eléctrica por um gerador a diesel custa assim 28,78 USD/dia, 875,50 USD/mês, 10.506 USD/ano.

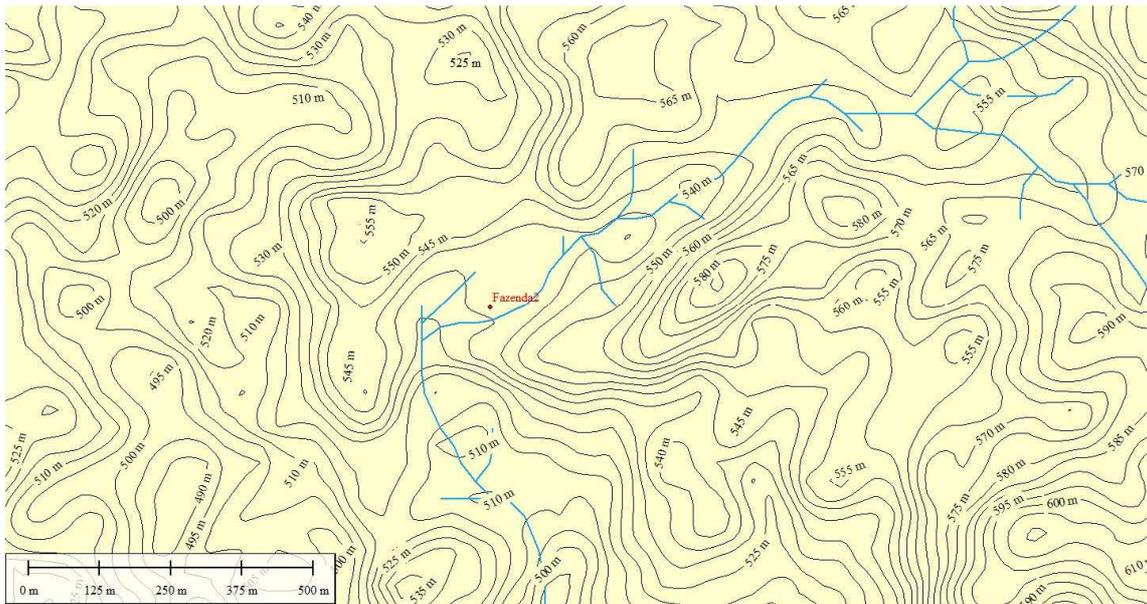
Análise do potencial hídrico

A potência de uma hídrica depende da queda bruta e do caudal, quanto maiores, maior potencial. As informações dos satélites permitem obter informação necessária para analisar as condições geomorfológicas em qualquer parte do mundo.

Assim foi estudada uma ribeira próxima da fazenda e indicado um local favorável, entre cotas de 549,8 e 514,3 m, com desnível de 35,5 m. A distância do trajecto da adução, entre captação e central, é de 771 m (canal 559 m, conduta forçada 212 m).

A distância entre central e fazenda é de 223 m, para ligação da electricidade (por cabo).

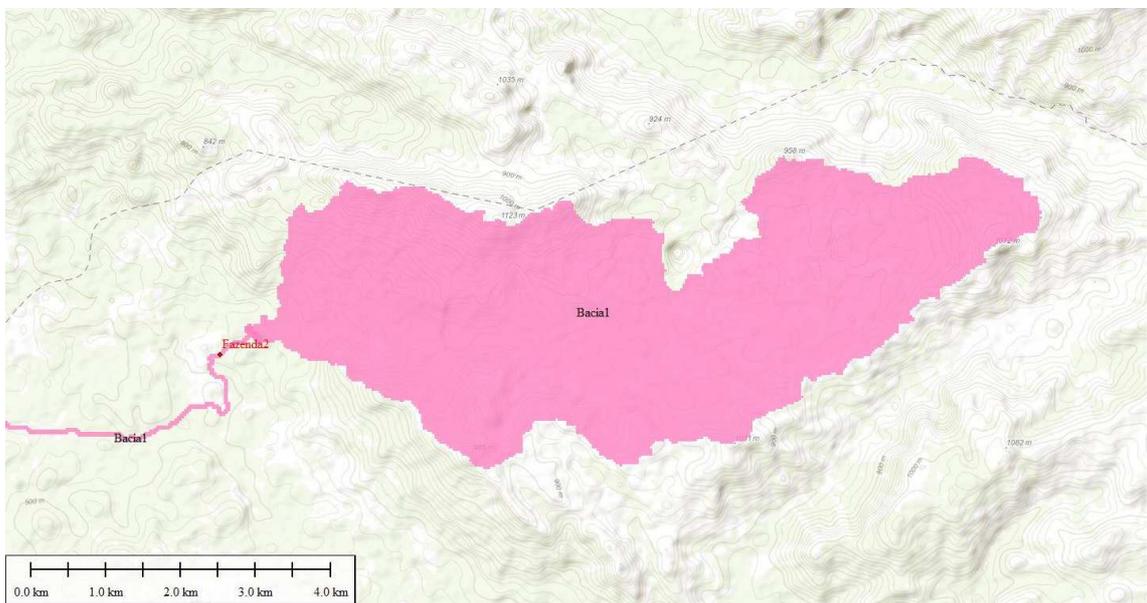
O mapa da área de fazenda com isolinhas e ribeira (a partir do modelo do terreno em 3D):



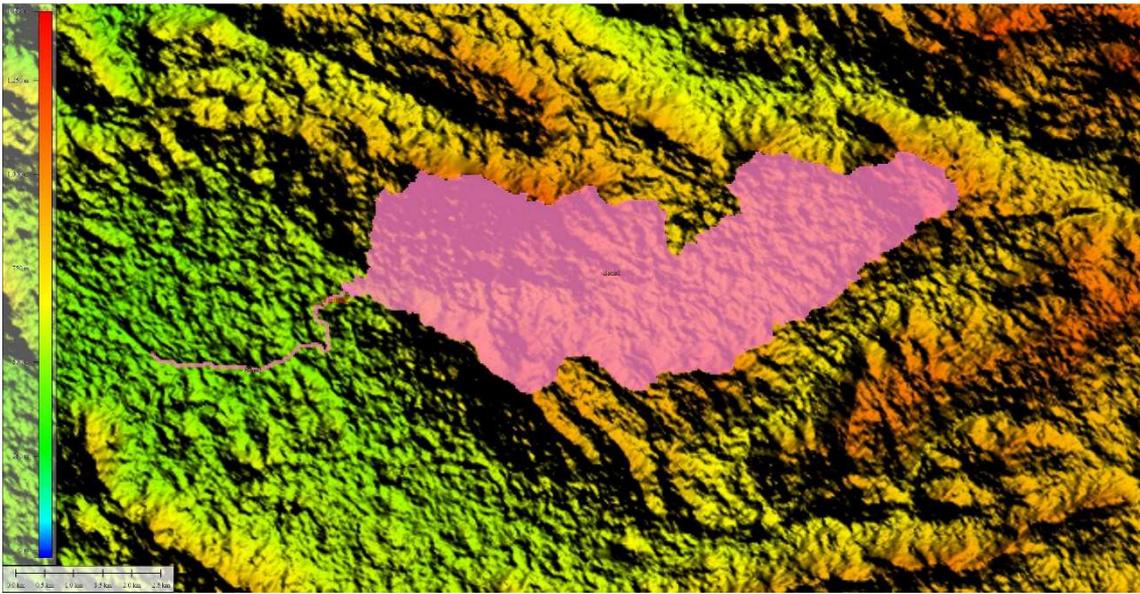
Cálculo da disponibilidade hídrica

A bacia hidrográfica tem área de 25,27 km² e encontra-se numa zona de escoamento anual médio de 85 mm. Isso corresponde à afluência anual média de 2,15 milhões m³ e caudal modular de 68 l/s.

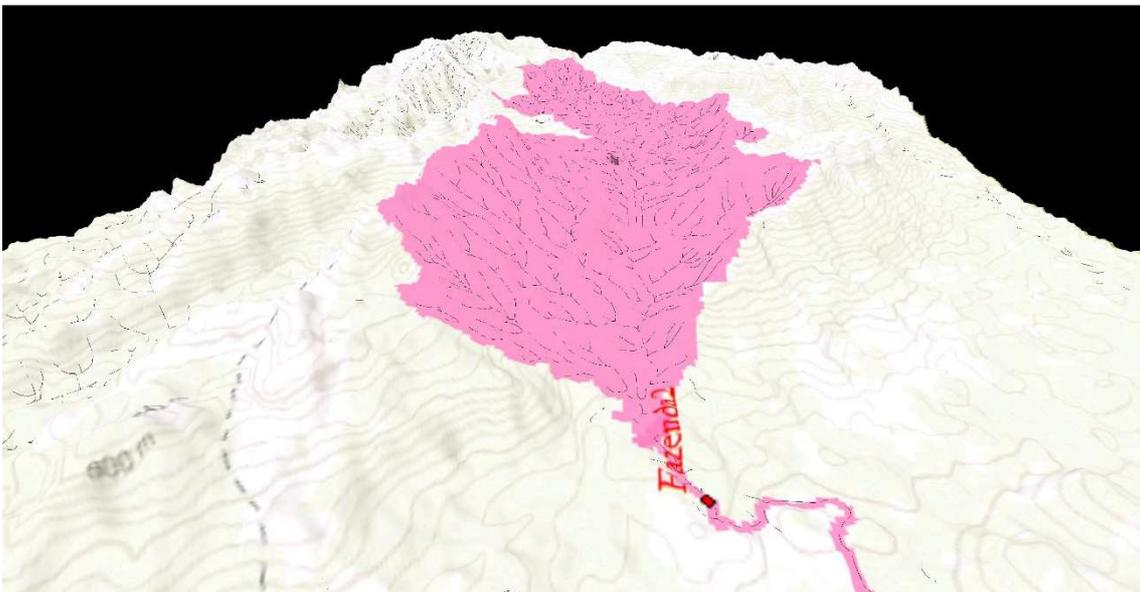
A bacia hidrográfica num mapa topográfico:



A bacia hidrográfica inserida no modelo 3D do terreno:



Modelo 3D da bacia inserida num mapa topográfico:



Modo de funcionamento

Com energia produzida por fontes renováveis serão mantidas carregadas as baterias de armazenamento da energia, estas terão uma função de garantir o equilíbrio da rede e superar os picos de consumo. Na rede isolada da fazenda, actualmente servida por gerador a diesel, a energia eléctrica será injectada por inversores solares alimentados a partir do banco de baterias. O consumo é variável ao longo do dia. Por isso haverá necessidade regular a produção da energia. Os excessos serão consumidos para bombagem de água ou desviados através de umas resistências. Quando energia produzida for insuficiente, entra em funcionamento o gerador a diesel.

Estimativa da produção

Temos três fontes de energia disponíveis: hídrica, solar e gerador a diesel. Ao simular várias potências, pode ser calculada produção, custos e otimizar o investimento. O custo mais favorável da kWh produzida indica solução mais rentável. As potências, produção e investimento da solução já otimizada encontra-se a seguir:

Hídrica: com caudal de 10,2 litros/s e queda bruta de 35,5 m, a potência instalada (mais rentável) é de 2,1 kW com produção anual de 13.396 kWh (aproveitável 11.393 kWh).

Solar fotovoltaica: potência instalada será de 18 kWp e produção anual 28.519 kWh (aproveitável 24.255 kWh).

Gerador a diesel: fornecerá as restantes 423 kWh em falta.

Baterias: 15 horas de autonomia (53 kWh)

Tabela de produção:

Mês	Produção aproveitável			
	hídrica (kWh)	solar (kWh)	excesso (kWh)	diesel (kWh)
Jan	1 007	1 502	0	66
Fev	1 015	1 507	0	53
Mar	1 858	2 004	1 287	0
Abr	2 541	1 916	1 882	0
Mai	476	2 557	457	0
Jun	0	2 711	136	0
Jul	0	2 791	216	0
Ago	51	2 562	38	0
Set	211	2 060	0	304
Out	827	1 807	59	0
Nov	1 809	1 425	659	0
Dez	1 599	1 414	438	0
SubTotal	11 393	24 255	5 172	423

Conclusão

O investimento nesta solução rondará 133.000 USD e o custo de uma kWh produzida/consumida será de 0,158 USD, menos de metade do custo actual. A fazenda poupará anualmente 10.362 USD em gasóleo e terá ainda reserva de 5.172 kWh de energia para consumir. Com maiores potências instaladas, desde que haja consumo para energia produzida, as soluções tendem ser mais rentáveis.

Como demonstrado, não há necessidade de instalar potências muito elevadas. A produção hídrica completa a produção solar. Quando há menos sol, há mais água e vice-versa. O cronograma de consumos é fundamental para projectar um sistema equilibrado, adequado às necessidades.