

## ECONOMIA DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE EM PROJETOS RESIDENCIAIS

**Giovanna Palladino<sup>1</sup>**  
**Eliézer Alves Teixeira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Goiás /Campus Jataí/Engenharia Civil - PIBITI, gi.palladino07@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Goiás /Campus Jataí/Departamento de Áreas Acadêmicas, eliezer.teixeira@ifg.edu.br

### Resumo

Este projeto de pesquisa apresenta uma nova forma de construir, visando a sustentabilidade, que é um tema atual e que tem levado muitas empresas a focar sua atuação no sentido de amenizar e tentar resolver, através da construção, problemas sociais e ambientais que enfrentamos no mundo contemporâneo. E considerando as inovações sobre o tema, e a construção não fica de fora. Sob o olhar desta nova forma de construir, foi elaborado um projeto residencial onde utiliza-se o ecotelhado, sistema de climatização natural e placas fotovoltaicas. A ideia é diminuir os gastos com energia elétrica e principalmente incentivar a sociedade à preocupar-se com a sustentabilidade e aderir a projetos como este.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, projetos residenciais, ecotelhado, energia.

### INTRODUÇÃO

A economia de energia tem sido alvo de muitos debates no cenário atual envolvendo a matriz energética brasileira, incluindo discussões que abordam desde a geração até o consumo racional da energia elétrica. Neste contexto, o maior impacto dos custos reflete nos consumidores que são obrigados a pagar mais caro para utilizar a energia, independentemente das fontes utilizadas neste processo. Isto representa um problema que exige solução imediata, mas também exige planejamento a médio e longo prazo e deverá envolver o uso de fontes alternativas de geração de energia elétrica, com menor impacto econômico e ambiental.

Particularmente, a energia solar se caracteriza como inesgotável e é considerada uma alternativa energética muito promissora para enfrentar os desafios da expansão da oferta de energia com menor impacto ambiental. Aliada à questão energética, as obras de construção civil evoluíram no sentido de atender as necessidades do ser humano, porém, causando impactos ambientais. Isso provocou outro debate atual sobre a sustentabilidade e a necessidade do uso consciente dos recursos disponíveis na natureza na fase de execução de obras e projetos de modo geral, com vistas a evitar desperdícios e utilizar de modo sustentável estes recursos.

Diante destas questões que permeiam os debates atuais, este projeto de pesquisa se propõe a elaborar um projeto residencial (utilizando a ferramenta AUTOCAD) que utilize de maneira sustentável os recursos da natureza em todas as fases do projeto, aproveitando a água da chuva, a energia solar, a energia eólica e o fluxo de ar natural para climatização do ambiente interno da residência.

## ECOTELHADO

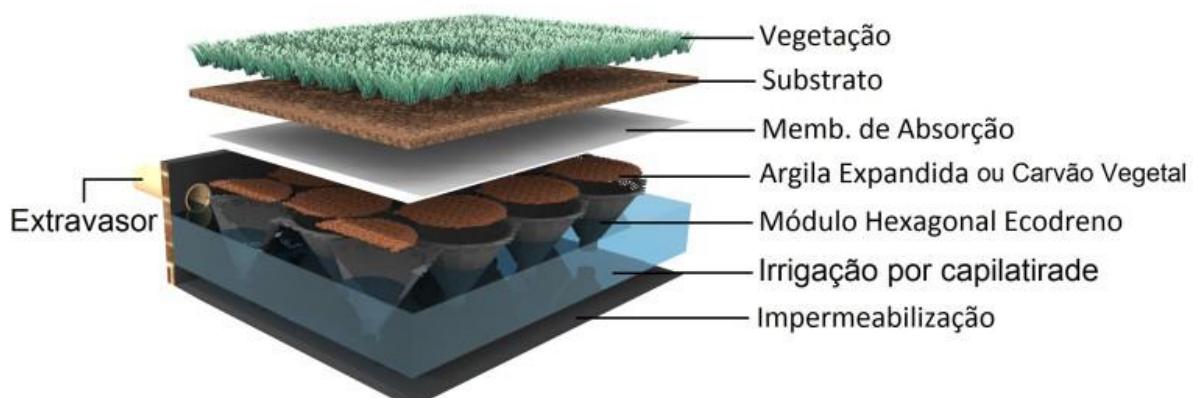
Optou-se por trabalhar com o ecotelhado, pois ele é uma evolução dos telhados verdes convencionais e contém as vantagens de um jardim suspenso, porém não precisa ser irrigado com água potável. Ele faz o tratamento de esgoto (esgoto sanitário), a captação da energia solar, entre outros benefícios. Trabalha como um isolante térmico, absorvendo 30% da água da chuva.

Alguns dos benefícios do EcoTelhado são:

- Redução na velocidade de escoamento da água da chuva, ajudando a evitar enchentes nas cidades;
- Contribui para redução da poluição, fazendo a limpeza da água pluvial;
- Ajuda na formação de um miniecosistema, atraindo diversos pássaros, borboletas, joaninhas, abelhas, etc., que com o crescimento urbano foram eliminados do ambiente;
- É ideal para criar processos biofílicos de tratamento de águas pluviais e resíduos orgânicos;
- Com ele, a cobertura vegetal dissipa a energia pela evapotranspiração e pela fotossíntese, reduzindo a amplitude térmica do interior da residência. Reduzindo também as ilhas de calor, diminuindo o consumo do ar condicionado e auxiliando no conforto térmico;
- Reduz a poluição do ar pelo sequestro de carbono;

O tipo de ecotelhado que usamos foi o “Sistema Laminar Alto”. Ele é o único telhado verde no mercado que serve como cisterna (suprindo até 180 l/m<sup>2</sup>) e que independe de irrigação com água potável, pois ele retém água da chuva, e também funciona como tratamento e polimento de águas residuais.

O Sistema Laminar Alto Ecotelhado é o conjunto dos seguintes elementos (Figura 1), e detalhamentos (Figuras 2 e 3):



**Figura 1 – Estrutura Sistema Laminar Alto**

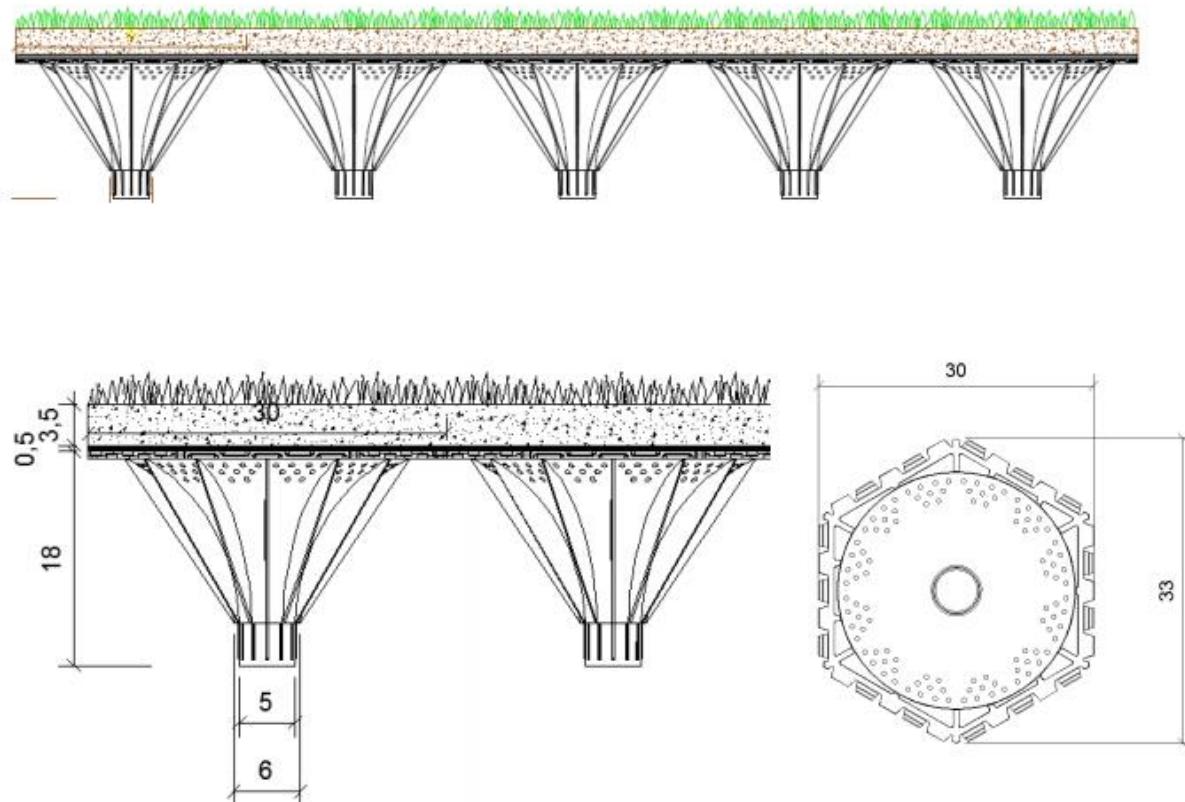


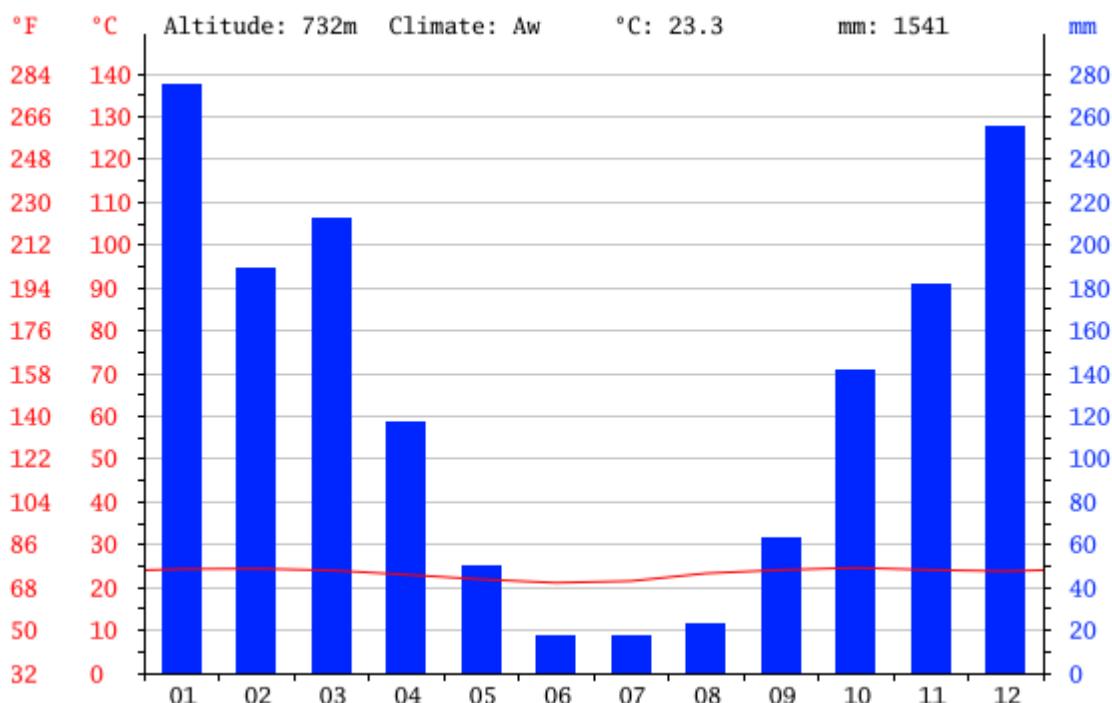
Figura 2 – Cortes e dimensões das camadas do Ecodreno



Figura 3 – Detalhe Sistema Laminar Alto

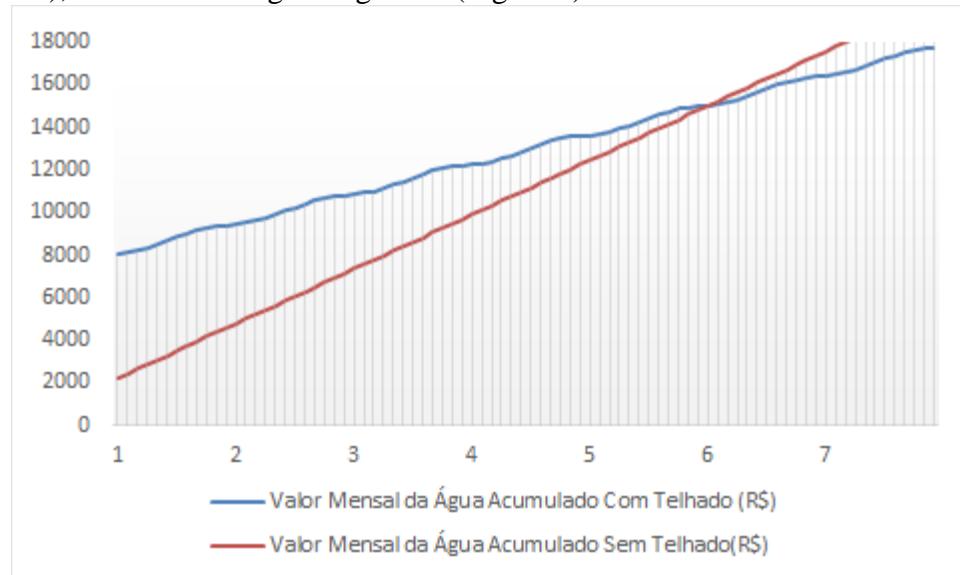
Consideramos a residência desenvolvida no programa AutoCad (conforme imagens no final do artigo), sendo habitada por 4 (quatro) pessoas, para verificarmos em quantos anos a relação custo/tempo se igualaria quando relacionarmos uma cobertura com e sem ecotelhado (Figura 5).

Usamos as precipitações mensais da cidade de Jataí/GO (Figura 4) e o valor médio gasto de água para assim verificarmos o quanto de água é aproveitada pelo ecotelhado.



**Figura 4 – Média de Precipitação em Jataí/Goiás**

A partir dessas informações e levando em conta que o ecotelhado custa R\$80,00 (oitenta reais) o m<sup>2</sup> (metro quadrado) e que o investimento sem ecotelhado seria em torno de R\$2.000,00 (dois mil reais), obtivemos o seguinte gráfico (Figura 5):



**Figura 5 – Relação Custo x Tempo**

Observa-se que o crescimento do valor mensal de água acumulado sem o ecotelhado é aproximadamente 50% (cinquenta por cento) maior em relação ao com ecotelhado.

Assim, temos que, em aproximadamente 6 (seis) anos o valor mensal de água acumulado sem ecotelhado se iguala ao com ecotelhado.

## VENTILAÇÃO NATURAL (RESFRIAMENTO GEOTÉRMICO)

A ventilação natural é o fenômeno da movimentação do ar no interior da edificação ou em ambientes externos sem a indução de nenhum sistema mecânico.

Existem vários tipos de sistemas para se obter uma ventilação natural, nós optamos pelo resfriamento geotérmico, pouco usado ainda no Brasil. Com este sistema de climatização visamos propiciar as condições de conforto térmico na residência.

Para a manutenção destas condições de conforto, levaremos em consideração os seguintes parâmetros internos:

- Temperatura do ar;
- Renovação do ar;
- Movimentação do ar.

Neste sistema, o ar exterior é levado para dentro do tubo enterrado no solo de forma passiva (ventilação natural). A vantagem deste tipo de sistema está na simplicidade de execução e custos de instalação e operação relativamente baixos em relação a outros sistemas. A desvantagem está no fato do sistema ser dependente da temperatura externa. Sendo assim, ele consegue reduções de até 5°C em relação à temperatura exterior.

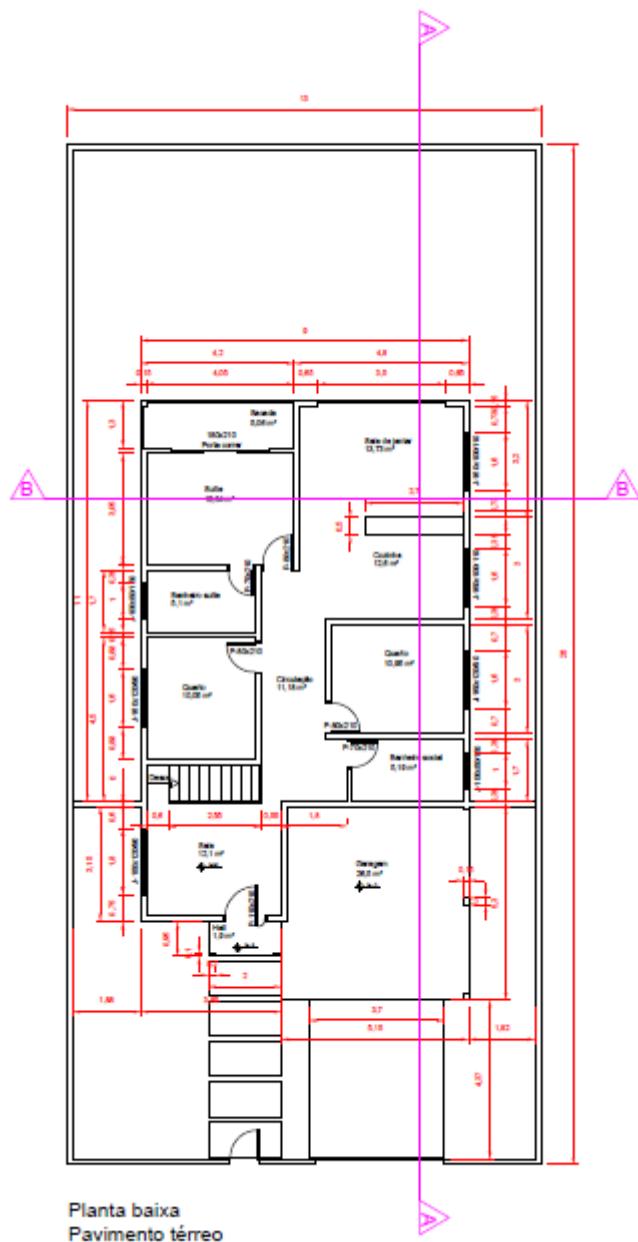
Um esquema simplificado de um sistema aberto com ar como fluido de trabalho pode ser visto na (Figura 6).



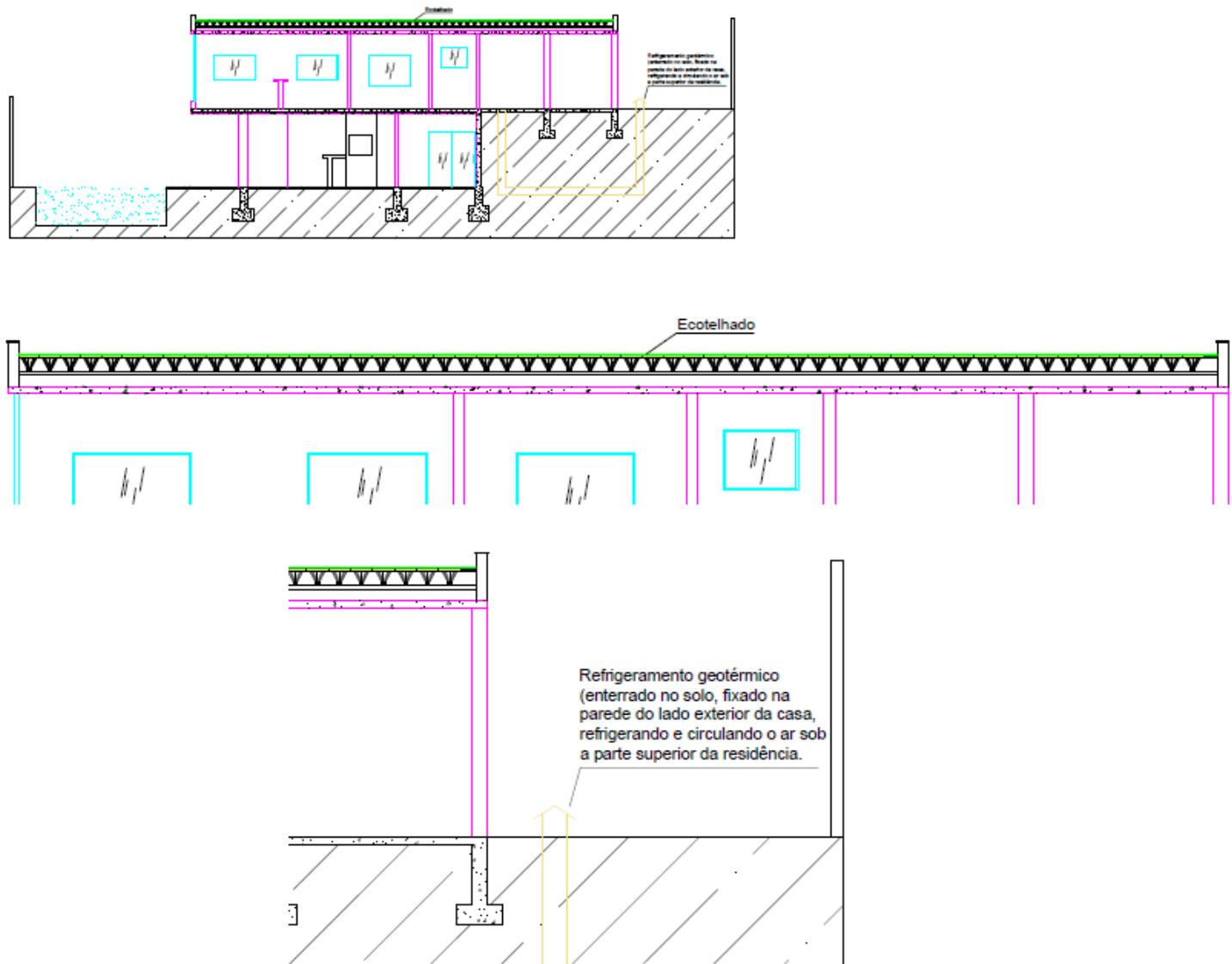
**Figura 6 – Sistema aberto de resfriamento geotérmico com ar como fluido de trabalho.**

## RESIDÊNCIA PROJETADA

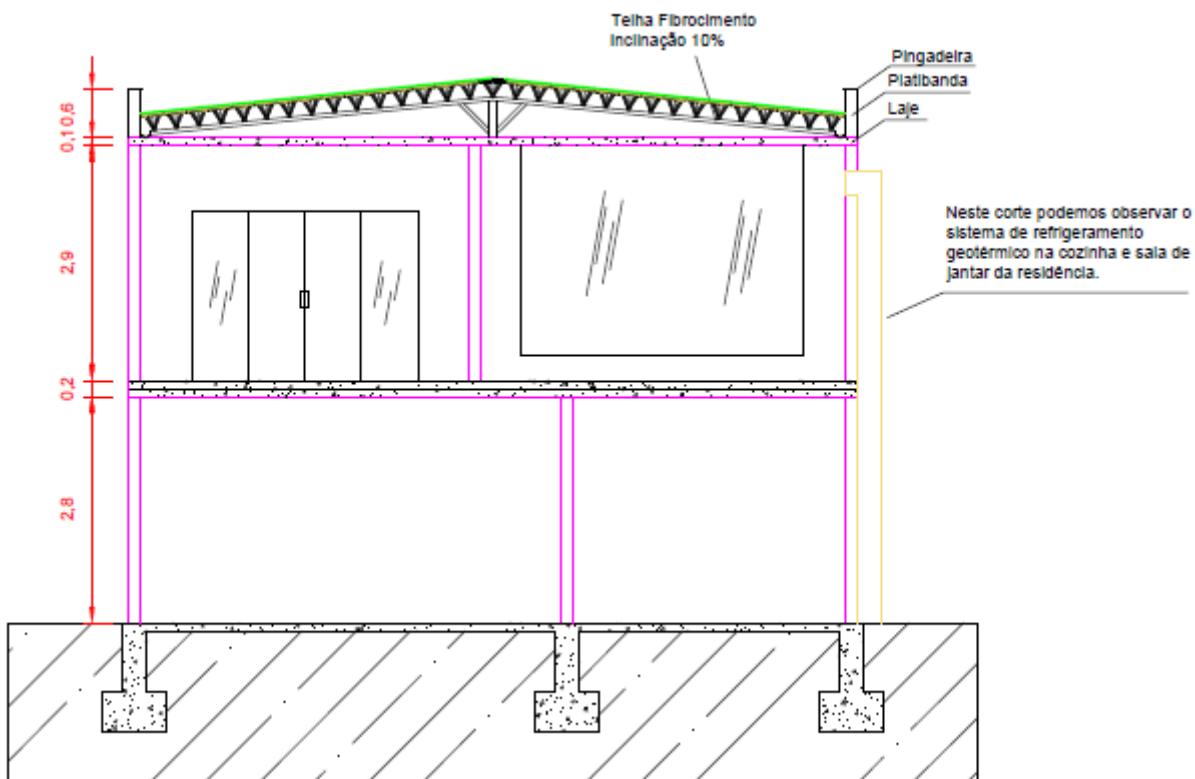
O projeto da residência foi realizado através do programa AutoCad. Neste artigo foi inserido para melhor visualização do ecotelhado e da ventilação natural a planta baixa do pavimento térreo (Figura 7), o corte AA (Figura 8) e o corte BB (Figura 9).



**Figura 7 – Planta baixa da residência projetada**



**Figura 8 – Corte AA**



**Figura 9 – Corte BB**

## CONCLUSÃO

Ao final do projeto, pode-se concluir que é possível se projetar uma residência que utilize de maneira sustentável os recursos da natureza em todas as fases do projeto visando diminuir o impacto ambiental de uma edificação, com o propósito de atender a nova tendência sustentável, procurando utilizar materiais recicláveis e reciclados, com ênfase na economia de energia, reuso da água e aproveitamento do ar natural.

## REFERÊNCIAS

ECOTELHADO, E. *Ecotelhado*. 2009. Disponível em: <<https://ecotelhado.com/portfolio/ecotelhado>>. Acesso em 31 de março de 2016.

ECOTELHADO, E. *Sistema Laminar Alto*. 2009. Disponível em: <<https://ecotelhado.com/portfolio/ecotelhado/sistema-laminar-alto/>>. Acesso em 31 de março de 2016.

GARCIA, F. B. *Surgimento da Sustentabilidade*. 2009. Disponível em: <[http://www.sustentabilidades.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5&Itemid=37](http://www.sustentabilidades.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=37)>. Acesso em 28 de abril de 2016.

QUINTELLA, M. T. *A Origem dos Telhados Verdes*. 2012. Disponível em: <<http://telhadoscriativos.blogspot.com.br/2012/03/origem-dos-telhados-verdes.html>>. Acesso em 28 de abril de 2016.

CLIMATE-DATA.ORG. *Clima: Jataí*. 2015. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/43420/>>. Acesso em 29 de abril de 2016.

G.E.O. GEOTHERMAL EXCHANGE ORGANIZATION. 2011. Apresentação: Geothermal Heat Pumps: Harnessing On-Site Renewable Energy to Meet Energy-Efficiency and Climate Change Goals. Disponível em <<http://www.geoexchange.org/>>. Acesso em 8 de Maio de 2016.

SPITLER, J., L.XING, J. CULLIN, D. FISHER, J. SHONDER, P. 2010. Residential Ground Source Heat Pump Systems Utilizing Foundation Heat Exchangers. Proceedings of Clima, Antalya Turkey, 8 páginas.

VOLTANI, R. E. *Resfriamento e aquecimento geotérmico* 2013. Disponível em: <<http://www.ingenhariaearquitetura.com.br/>>. Acesso em 16 de maio de 2016.

Silva, M. I. *Recursos naturais de conforto térmico: um enfoque urbano*. Disponível em: <[http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo194-publicacao.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo194-publicacao.pdf)>. Acesso em 6 de junho de 2016.