

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO
“ADIB MOISÉS DIB”

GUILHERME LEONARDO DA COSTA
HENRIQUE RODRIGUES COSTA
NICHOLAS GUIITI SHIMANOE SILVA
PEDRO CARVALHO CAMOLEZ
TIAGO DE FREITAS

**PORTAL INFORMATIVO SOBRE GERAÇÃO DE
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

São Bernardo do Campo – SP
Junho/2023

GUILHERME LEONARDO DA COSTA
HENRIQUE RODRIGUES COSTA
NICHOLAS GUIITI SHIMANOE SILVA
PEDRO CARVALHO CAMOLEZ
TIAGO DE FREITAS

**PORTAL INFORMATIVO SOBRE GERAÇÃO DE
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moisés Dib”, como requisito parcial para a obtenção do título de tecnólogo em Informática para Negócios.

Orientadora: Professora Dra. Anna
Cristina Barbosa Dias de Carvalho

São Bernardo do Campo – SP
Junho/2023

GUILHERME LEONARDO DA COSTA
HENRIQUE RODRIGUES COSTA
NICHOLAS GUIITI SHIMANOE SILVA
PEDRO CARVALHO CAMOLEZ
TIAGO DE FREITAS

**PORTAL INFORMATIVO SOBRE GERAÇÃO DE
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moisés Dib” como requisito parcial para a obtenção do título de tecnólogo em Informática para Negócios.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em: dd/mm/aaaa

Banca examinadora:

Profa. Dra. Anna Cristina Barbosa Dias de Carvalho, FATEC SBC –
Orientadora

Profa. Me. Rosangela Kronog, FATEC SBC – Avaliador

Profa. Me. Sueli Aparecida Loddi, FATEC SBC – Avaliador

RESUMO

Buscando diminuir o efeito estufa através de fontes de energia sustentáveis, uma das opções em contínua ascensão é a energia fotovoltaica, muito utilizada em residências pela sua alta capacidade de redução do consumo de energia elétrica em curto prazo. Tendo em vista esse cenário, o projeto visa sanar as mais frequentes dúvidas sobre esse tema, algo pouco difundido, desta forma propõe-se uma página web informativa, com acesso gratuito, capaz de disponibilizar ao usuário informações e dados sobre como a energia solar funciona, custo para implementação e o valor aproximado de economia na conta de luz, baseado no consumo médio mensal, influenciar as pessoas a utilizar essa fonte de energia limpa. Trata-se de uma pesquisa aplicada, composta por pesquisa bibliográfica para a discussão das contribuições de autores da área e pesquisa experimental, com vistas ao desenvolvimento do produto tecnológico. Para projeto futuro, transformar esse portal em um aplicativo móvel, realizando parcerias com empresas do ramo e com isso facilitando e encurtando o acesso entre cliente e fornecedor.

Palavras-chave: Energia Verde. Fotovoltaica. Site de utilidade pública. Site Informativo. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Seeking to reduce the greenhouse effect through sustainable energy sources, one of the options on the rise is photovoltaic energy, widely used in homes due to its high ability to reduce electricity consumption in the short term. In view of this scenario, the project aims to solve the most frequent doubts on this subject, something not very widespread, in this way an informative web page is proposed, with free access, capable of providing the user with information and data on how solar energy works. , cost of implementation and the approximate value of savings on the electricity bill, based on the average monthly consumption, influence people to use this source of clean energy. This is applied research, consisting of bibliographical research to discuss the contributions of authors in the area and experimental research, with a view to the development of the technological product. For a future project, transform this portal into a mobile application, establishing partnerships with companies in the field and thereby facilitating and shortening access between customer and supplier.

Keywords: Green Energy. Photovoltaics. Public Utility Site. Informative Site. Sustainability.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
1.1 Matrizes energéticas.....	10
1.1.1 Fontes não renováveis de energia	11
1.1.2 Fontes renováveis de energia	12
1.2 Sustentabilidade e energias renováveis	13
1.3 Aumento na geração de energia residencial	14
1.4 Sistemas fotovoltaicos residenciais.....	15
1.5 A importância das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs).....	18
1.5.1 TICs e sua relação com as energias renováveis.....	18
1.5.2 As TICs e sistemas de energia solar.....	19
1.6 Ferramentas para desenvolvimento de sistemas.....	21
1.6.1 HTML	21
1.6.2 CSS.....	22
1.6.3 JavaScript	22
1.6.4 Bootstrap.....	22
1.6.5 Wordpress.....	23
1.6.6 Wampserver.....	24
1.6.7 MySQL	25
2 METODOLOGIA	26
2.1 Classificação da pesquisa.....	26
2.2 Descrição do projeto	27
2.3 Etapas para o desenvolvimento do projeto	27
2.3.1 Etapas teóricas.....	28
2.3.2 Etapas práticas	28
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	30
3.1 Discussões	30
3.2 Legalidade e Segurança das Informações.....	31
3.3 Informações Técnicas	31
3.4 Roteiro de desenvolvimento	33
3.5 Resultados.....	35

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE – MANUAL DO USUÁRIO DO PORTAL INFORMATIVO	40

INTRODUÇÃO

Em um mundo contemporâneo que prioriza cada vez mais a sustentabilidade, visando à continuação da harmonia natural do planeta investe-se cada vez mais em fontes sustentáveis de energia, com o objetivo de amenizar a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera. Uma dessas fontes, que está em contínua ascensão, é a energia solar fotovoltaica, muito utilizada em residências pela sua alta capacidade de redução de consumo de energia elétrica em curto prazo.

Tendo em vista esse cenário, este projeto visa sanar todas as dúvidas referentes à utilização de energia solar fotovoltaica residencial, algo pouco divulgado nas redes sociais e na mídia tradicional brasileira, assim, propõe-se uma página web informativa, com acesso gratuito, capaz de disponibilizar ao usuário informações e dados sobre como a energia solar funciona, quanto custa para ser aplicada em residências e o valor aproximado tanto para custeio da instalação, quanto para economia na conta de luz, baseado no consumo médio mensal.

Desenvolver um website capaz de influenciar mais pessoas a adotarem um meio de utilizar em suas casas uma nova fonte de energia limpa, diminuindo as emissões de gases que possam contribuir para o efeito estufa, é o objetivo geral deste projeto de pesquisa. Nele é possível também interligar possíveis usuários interessados na instalação de energia solar fotovoltaica em suas residências às principais empresas do ramo, da região em que vivem, facilitando o acesso entre cliente e fornecedor.

Um dos motivos pelos quais foi escolhido o tema é que, em um cenário pós-pandêmico, o reajuste médio da conta de luz de consumidores residenciais foi de 8,23% entre 2020 e 2021, e 11,35% entre 2021 e 2022 (G1, 2022) impactando diretamente o orçamento das famílias brasileiras. E apenas nos últimos 14 meses, o volume de potência energética produzida pela energia solar dobrou no Brasil. Assim sendo, um site na web fornecendo mais dados sobre o assunto, de forma gratuita, configura-se como uma maneira eficiente de contribuir positivamente para essa questão – a possibilidade de instalação de energia solar – visando à sustentabilidade e à economia do usuário.

Este trabalho se divide em: Capítulo 1 – Fundamentação Teórica, em que se discutem autores e teorias em que se baseia o projeto; Capítulo 2 – Metodologia, com as questões relativas ao planejamento do trabalho e com as etapas previstas para sua realização; Capítulo 3 – Desenvolvimento, em que é colocado o passo a passo da feitura da parte prática do projeto; por último, as Considerações Finais, com as discussões decorrentes de todo o processo.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

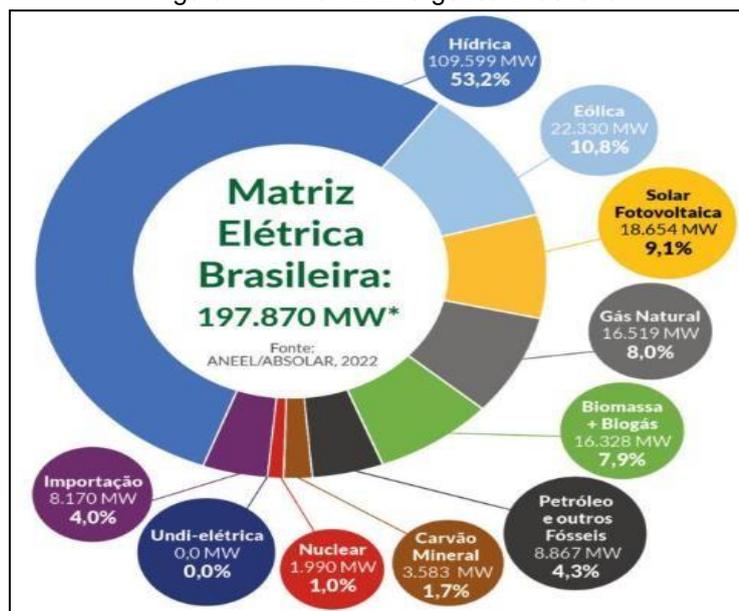
Será apresentada a fundamentação teórica do projeto neste capítulo. Serão discutidas questões como preocupação com a sustentabilidade e energias renováveis, tecnologias da informação e comunicação (TICs) utilizadas nos estudos e as ferramentas para o desenvolvimento da aplicação.

1.1 Matrizes energéticas

As fontes de energia englobam todos os elementos encontrados na natureza ou criados pelo homem que são utilizados para a produção de algum tipo de energia, sendo classificadas em renováveis e não renováveis. No mundo inteiro, uma das maiores das maiores fontes utilizadas no cotidiano da sociedade humana é a energia elétrica, que ainda depende largamente de fontes não renováveis e poluentes. Como resultado, hoje sofremos com as mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global e que pedem por alternativas limpas e sustentáveis como a energia solar fotovoltaica (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

Na figura 1.1, é possível visualizar uma figura mostrando as divisões da Matriz Energética Brasileira:

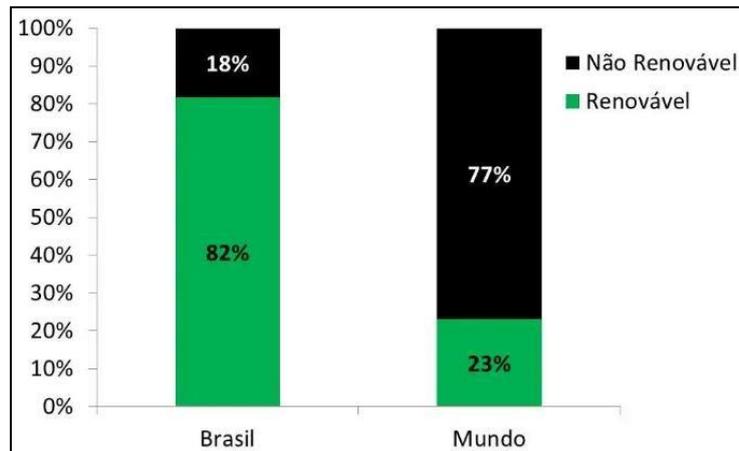
Figura 1.1 - Matriz Energética Brasileira



Fonte: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/> (2022)

Muito se fala de energias renováveis e poucos sabem que o Brasil é um dos países que mais contribuem como exemplo mundial, como uma nação em que as energias renováveis fazem parte de sua matriz energética. Em 2016, o cenário comparando a utilização de fontes renováveis e não renováveis para a geração de energia elétrica no Brasil e no mundo mostrava-se conforme a figura 1.2.

Figura 1.2 – Utilização das fontes de energia no Brasil e no mundo



Fonte: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/os-avancos-das-energias-renovaveis-no-brasil/> (2018)

1.1.1 Fontes não renováveis de energia

As fontes de energia que pertencem ao grupo das não renováveis são finitas ou esgotáveis. Para a maioria delas, a reposição na natureza é muito lenta, pois resulta de um processo de milhões de anos sob condições específicas de temperatura e pressão. Quanto mais forem usadas fontes de energia não renováveis, menos haverá no estoque total. São exemplos de fontes não renováveis de energia: petróleo, carvão mineral, gás natural e nuclear (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

Grande parte da energia consumida no mundo é proveniente de fontes não renováveis, porque as características dessas fontes são bem conhecidas, possuem um rendimento energético elevado (poucas perdas de energia no processo de transformação), preços atrativos, geram muitos empregos e possuem infraestrutura construída para geração e distribuição (usinas, dutos, ferrovias e rodovias). Os principais usos das fontes não renováveis são: 1- na geração de eletricidade, 2- como combustível nos transportes de cargas e de pessoas e 3- no aquecimento de casas

(EPE, 2022, [n. p.]).

Fontes não renováveis de energia, como o petróleo e o carvão mineral, são responsáveis por grande parte da emissão (liberação) de gases de efeito estufa na atmosfera, visto que estas fontes são combustíveis (precisam ser queimadas para gerar energia) e liberam gases poluentes, que impactam a saúde e o meio ambiente (EPE, 2022, [n. p.]).

1.1.2 Fontes renováveis de energia

As fontes renováveis são os recursos naturais disponíveis em abundância e que se renovam constantemente na natureza, embora não possam ser considerados inesgotáveis, sendo utilizados pelo homem para a geração de diferentes tipos de energia e combustíveis (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

Exemplos de fontes de energia renováveis são a luz e o calor do sol (energia solar), a força dos ventos (energia eólica), a água dos rios (energia hídrica), os diferentes tipos de matéria orgânica (biomassa) e o calor do interior da Terra (energia geotérmica) (EPE, 2022, [n. p.]).

O uso de fontes renováveis de energia traz diversas vantagens, uma vez que produzem muito menos Gases de Efeito Estufa (GEE) e causam menores impactos ao meio ambiente do que as fontes convencionais e não renováveis, por isso são consideradas fontes de energia limpa (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

Outra vantagem das energias renováveis é que elas são abundantes e se renovam em uma escala de tempo humana, ao contrário das fontes não renováveis, que possuem reservas limitadas e que demoram milhões de anos para se recompor, como o carvão mineral e o petróleo (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

Entretanto, muitas das fontes renováveis apresentam uma geração de energia intermitente, pois elas não se apresentam de forma constante ao longo do dia ou do ano, a exemplo da energia solar, que não pode ser captada à noite, ou mesmo a energia hidrelétrica durante os períodos de seca (PORTAL SOLAR, 2013, [n. p.]).

O Sol é a principal fonte de energia do nosso planeta. A superfície da Terra recebe anualmente uma quantidade de energia solar, nas formas de luz e calor, suficiente para suprir milhares de vezes as necessidades mundiais durante o mesmo período. Apenas uma pequena parcela dessa energia é aproveitada. Mesmo assim, com poucas exceções, praticamente toda a energia usada pelo ser humano tem origem no Sol (VILLALVA, 2012, [n. p.]).

1.2 Sustentabilidade e energias renováveis

Atualmente, vive-se uma preocupação constante e mundial relativa à sustentabilidade. Visa-se ao uso consciente dos recursos naturais, os quais são utilizados para gerar vários tipos de energia, inclusive a elétrica, que é usada em residências e indústrias. Por conta disso, a energia solar se mostra uma ótima forma de colaboração para o futuro do planeta e para a economia. O modelo mais simples de aproveitamento da energia solar consiste em placas solares fototérmicas que atuam no aquecimento da água usada em residências. Porém, a energia solar vai muito além, como o chamado sistema de energia solar fotovoltaico. Neste sistema, existem células fotovoltaicas que captam energia da radiação solar, convertendo-a em energia elétrica por meio de dispositivos normalmente constituídos de silício, processo similar às luzes de LED. Essa energia pode servir como fonte para diversos equipamentos eletrônicos em residências e principalmente na indústria, que por sua vez é uma grande consumidora de energia elétrica (SOLARVOLT, 2020,[n. p.]).

A energia solar é uma das fontes de energia limpa que utiliza recursos naturais para o fornecimento de energia para toda a população. A energia renovável é uma fonte sustentável e econômica que além de oferecer uma energia limpa, abre as portas para a geração de mais empregos com novas oportunidades no setor. Entre os benefícios da utilização da energia solar, pode-se destacar a economia, sustentabilidade e o fato de ser uma energia natural e renovável. Dessa forma, quando se pensa em gerar menos impactos ao meio ambiente, que possam contribuir para o aumento das mudanças climáticas, o assunto se torna de suma importância, sendo discutido com diversas autoridades mundiais. Um dos principais objetivos da energia limpa é a redução da emissão de gases poluentes de efeito estufa que podem trazer

danos ao planeta. Por isso, o investimento nessa fonte de energia sustenta a tese de mais qualidade e menos impactos ambientais (BLUESOL, 2021, [n. p.]).

1.3 Aumento na geração de energia residencial

O Brasil ultrapassou nesta quinta-feira (31/3) a marca de 10 gigawatts (GW) de potência instalada em micro e minigeração distribuída de energia elétrica, aquela que é gerada pelos próprios consumidores. Trata-se de um quantitativo suficiente para abastecer aproximadamente 5 milhões de unidades residenciais brasileiras, ou seja, para atender quase 20 milhões de pessoas (ANEEL, 2022, [n. p.]).

Os 10 GW em micro e minigeração são uma marca expressiva – ainda mais quando se considera que há menos de três anos, em junho de 2019, celebrava-se a marca de 1 GW de potência instalada de micro e minigeração. Esse resultado foi proporcionado em grande medida pela regulação da ANEEL, em especial a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, que criou a possibilidade e estabeleceu os critérios para que o consumidor gere energia elétrica para consumo próprio e ainda forneça eventual excedente para a rede de distribuição de sua localidade (ANEEL, 2022, [n. p.]).

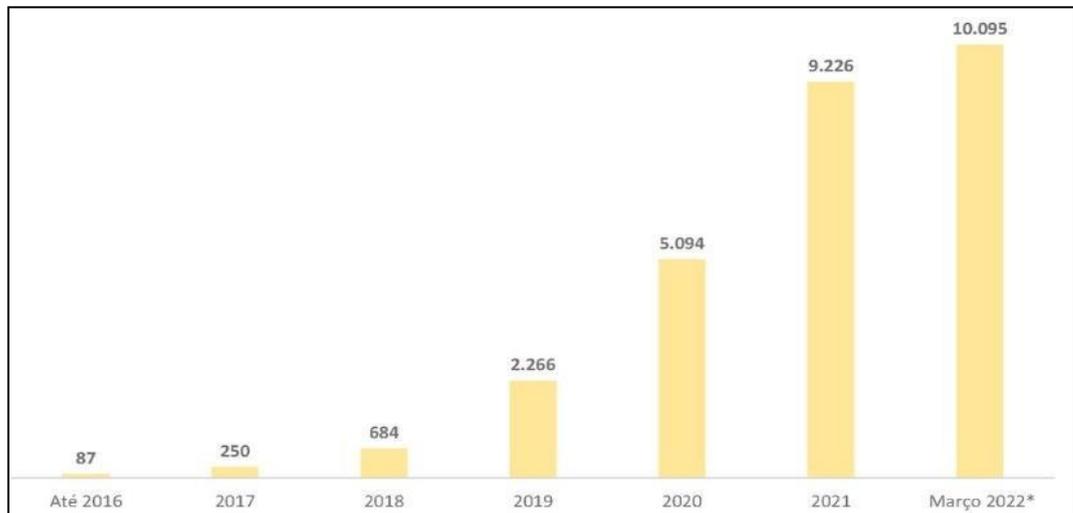
Além de propiciar a redução nas faturas dos consumidores, esse modelo de micro e minigeração contribui para a matriz elétrica brasileira de forma sustentável, pois são instalações de geração a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada. “A marca de 10 GW reflete o trabalho da Agência para aumentar investimentos no setor elétrico e viabilizar o empoderamento do consumidor”, avalia o diretor-geral da ANEEL (PEPITONE, 2022, [n. p.]).

Em todo o País, são 922 mil unidades com micro ou minigeração distribuída instalada. E 1,19 milhão de unidades recebem os créditos dessa geração (valor que inclui as unidades com a geração instalada). Os estados que mais aderiram à micro e à minigeração foram Minas Gerais (149 mil unidades de geração distribuída instalada e 1,73 GW de potência instalada), São Paulo (148 mil unidades e 1,29 GW) e Rio Grande do Sul (123 mil unidades e 1,17 GW) (ANEEL, 2022, [n. p.]).

A fonte mais utilizada para micro e minigeração distribuída é a solar fotovoltaica, com 910,6 mil micro e miniusinas e cerca de 9,9 gigawatts (GW) de potência instalada (99% do total). Essa capacidade se soma aos 4,88 GW de potência instalada por empreendedores em usinas solares de grande porte, demonstrando o crescimento exponencial da energia solar no país (ANEEL, 2022, [n. p.]).

Na figura 1.3 é possível visualizar um gráfico contendo informações sobre a evolução da potência instalada no Brasil:

Figura 1.3 – Evolução da potência instalada (MW)



Fonte: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil-ultrapassa-marca-de-10-gw-em-micro-e-minigeracao-distribuida> (2022)

1.4 Sistemas fotovoltaicos residenciais

A instalação de sistemas de energia fotovoltaica em residências pode representar uma considerável economia nas tarifas de energia elétrica. Apesar de ser uma tecnologia relativamente nova, esse benefício faz com que o número de proprietários que optam por implementar a energia solar em casa cresça a cada ano (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

A adesão a esse tipo de geração de energia é relativamente fácil e descomplicada, mas entender melhor quais são as opções disponíveis pode ajudar muito na escolha pelo melhor sistema para cada propriedade. Existem três principais sistemas residenciais de geração de energia fotovoltaica: o *on-grid*, o *off-grid* e os

sistemas híbridos (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

Os chamados de *on-grid* são os mais populares e têm conexão direta com a rede elétrica. Dessa maneira, qualquer excedente de energia é enviado à distribuidora e o proprietário do imóvel ganha um desconto em sua conta. Além disso, se a geração de energia não for suficiente para suprir às necessidades da residência, a rede elétrica fornece o restante (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

O *off-grid* é um sistema autônomo, sem ligação com a rede elétrica. Muito usado em locais mais remotos, sem a cobertura do sistema de energia elétrica. A energia excedente gerada pelas placas fotovoltaicas pode ser armazenada em baterias, a fim de garantir a alimentação mesmo em dias chuvosos, nublados ou durante a noite (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

Já os sistemas híbridos se caracterizam por estarem ligados à rede de energia, mas também serem capazes de armazenar a produção excedente em baterias, agregando, assim, características dos sistemas *on-grid* e *off-grid* (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

Sistemas híbridos oferecem, ainda, mais independência para o usuário, sendo capazes de fornecer energia mesmo durante a noite. Além disso, esses sistemas são capazes de reduzir a conta de luz ainda mais, uma vez que a rede elétrica é usada menos vezes (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

O sistema de energia solar fotovoltaico possui diversos benefícios, como maior economia na conta de luz e necessidade mínima de manutenção, entretanto também possui suas desvantagens, tais como ser um sistema que não gera energia à noite, podendo também ser um problema em dias mais chuvosos e nublados, e ser um sistema de alto custo de aquisição. Dentre as principais vantagens desse sistema de energia limpa, algumas se destacam, conforme a figura 1.4.

Figura 1.4 – Vantagens e Desvantagens

Vantagens da Energia Solar	Desvantagens da Energia Solar
A energia solar não polui, é renovável, limpa e sustentável	Alto custo de aquisição
Energia alternativa ao petróleo	Não gera energia à noite
A energia solar é silenciosa	Falta de Incentivos no Brasil
É uma fonte de energia gratuita	Sistema Anti-ilhamento
A energia solar fotovoltaica é o sistema de autogeração mais barato	
Necessidade mínima de manutenção	
Fácil de instalar e barata de manter	
Vida útil de mais de 25 anos, pagando-se em até 7 anos	
Economia de até 95% da conta de luz	
Queda de preços devido ao avanço da tecnologia	
Ocupa pouco espaço e valoriza o imóvel	
Placas solares são resistentes às intempéries	
Pode ser usada em áreas isoladas da rede elétrica	
Equipamentos fotovoltaicos podem ser reciclados	

Fonte: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-residencial.html> (2021)

O Brasil possui potencial extremamente elevado para usufruir desse recurso pelo fato de possuir alta radiação solar na maior parte do país. De acordo com estudo publicado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o território brasileiro recebe mais de 2.200 horas anuais de insolação, o que equivale a 15 trilhões de megawatts por ano (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

Segundo Reis (2022), a conta de luz está cada vez mais cara no Brasil.

Com isso encarece o preço de produtos e serviços e, ao mesmo tempo reduz o poder de compra das famílias e a competitividade entre empresas. Pequenos e médios negócios e a população mais pobres são os que mais sofrem nesse cenário. Parte dessa inflação energética pode ser explicada pelo aumento dos custos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (REIS, 2022, [n. p.]).

A energia solar residencial vale a pena por trazer benefícios como a redução da conta de luz em até 95%, valorizar o imóvel, além de ser uma opção de energia limpa, alternativa e sustentável (PORTAL SOLAR, 2021, [n.p.]). A figura 1.5 apresenta tabela de valores de consumo médio, potência do sistema e preço médio aproximados do mercado referente ao custeio da instalação do sistema em uma residência comum:

Figura 1.5 Quanto custa a energia solar residencial? (instalação e equipamento)

Consumo médio	Potência do Sistema	Preço Médio
186,3 kWh	2,23kWp	R\$ 15.862,36
298,08 kWh	2,67 kWp	R\$ 17.543,92
447,12 kWh	4,90 kWp	R\$ 27.836,92
670,68 kWh	6,68 kWp	R\$ 33.846,34
819,72 kWh	8,01 kWp	R\$ 38.502,85
1564,92 kWh	16,02 kWp	R\$ 69.927,17

Fonte: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-residencial.html>

1.5 A importância das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs)

Meyer (2022) fala sobre a era das energias renováveis e aliadas às novas tecnologias, possibilitando à residência a geração da própria energia.

Segundo o autor,

A era das energias renováveis com o avanço das novas tecnologias e a possibilidade da geração própria da energia por “consumidores geradores” (pessoas físicas ou jurídicas, associações, condomínios, cooperativas e consórcios que têm a legalidade de gerarem a sua própria energia) tem se tornado uma tendência não só no Brasil, mas no mundo inteiro (MEYER, 2022, [n. p.]).

1.5.1 TICs e sua relação com as energias renováveis

As Tecnologias de Informação e Comunicações (TICs) respondem por mais de 3% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) ao redor do planeta. Esse dado se solidifica também por meio de uma pesquisa realizada pela Boston Consulting Group (BCG), informando que até 90% dos casos das emissões são gerados através da cadeia de fornecimento das TICs, e não produzidos exclusivamente pela própria empresa.

De acordo com o Diretor do Conselho e Presidente do Instituto de Pesquisa

Estratégica da Huawei, William Xu, a sustentabilidade energética é um grande desafio assustador que terá de ser enfrentado pelos próximos anos, entretanto as TICs possuem potencial de reduzir as emissões globais de carbono em 20% na próxima década (VALOR ECONÔMICO, 2021, [n. p.]).

Os fornecedores de energia vão aumentar seus investimentos em automação de operações, com tecnologias *Edge*, inteligência artificial e *machine learning* até 2025, visando diminuir a emissão de gases responsáveis pelo Efeito Estufa, o que significa dobrar sua presença na área de manutenção proativa e preditiva ecológica (COMPUTER WORLD, 2021). As empresas tomaram esse rumo, pois analisaram dados que mostram que em 2020, entre janeiro e outubro, a capacidade renovável global cresceu cerca de 15% em relação ao mesmo período de 2019 (COMPUTER WORLD, 2021, [n. p.]).

No Brasil, já se tem um exemplo de ação recente que visa comprovar o engajamento do setor de TIC com a transição energética, que é a construção do Conjunto Eólico Campo Largo 2, feito pela ENGIE e contratado pelo fornecimento de energia para a empresa telefônica Claro. O empreendimento foi classificado pela Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) como o maior do tipo já realizado por empresas privadas em geração de energia distribuída no Brasil (PRÓXIMO NÍVEL, 2021, [n. p.]).

1.5.2 As TICs e sistemas de energia solar

A energia solar residencial consiste na instalação de placas solares e de sistemas de captação de energia fotovoltaica, a fim de garantir uma relativa autonomia energética para propriedades residenciais, e com intuito de reduzir o valor da conta de luz. Essa energia é levada ao inversor solar, que altera a corrente elétrica de contínua para alternada, para haver compatibilidade com a corrente da residência. A principal diferença entre esse tipo de aplicação e as que são implementadas no comércio ou na indústria está na potência da geração de energia. Pela diferença de necessidade de cada consumidor, há diferentes tipos de energia solar (PORTAL SOLAR, 2021, [n. p.]).

Uma Pesquisa do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica da USP criou um protótipo de sistema de comunicação sem fio em malha alimentado por energia solar, que foi batizado de “Wi-fi Solar”, que permite o acesso à internet sem fio para dispositivos móveis em áreas ao ar livre. A energia solar presente nesse sistema em testes auxilia na redução de despesas com eletricidade (UFG, 2022, [n. p.]).

Usuários de energia solar residencial em Porto Feliz e Araçoiaba da Serra, interior de São Paulo, estão começando a utilizar inteligência artificial desenvolvida pela empresa Sun Mobi, capaz de monitorar em tempo real o consumo de eletricidade no local. O sistema acompanha o gasto de eletricidade e emite alertas quando há ocorrência de pico de consumo dos aparelhos elétricos, além de gerar relatórios com informações sobre o comportamento do usuário em relação ao gasto de energia dos equipamentos, com intuito de ajudar a conscientizar o consumidor a evitar desperdícios e reduzir seu gasto. O equipamento, que consiste num sensor instalado no quadro de luz do cliente, se mostrou com eficiência, reduzindo em cerca de 15% do consumo dos usuários (INFOR CHANNEL, 2022, [n. p.]).

A Huawei anunciou, recentemente, que se concentrará na inovação de novas tecnologias para ajudar as indústrias a reduzirem o consumo de energia poluente. E, nesse domínio, na África, muitos países estão adotando cada vez mais as energias renováveis para dar um salto rumo a um futuro energético sustentável. Com seu algoritmo de conectividade de rede alimentado por Inteligência Artificial, a Huawei forneceu mais de 200 modelos de rede elétrica para mais de 30 países e regiões, o que ajudou as usinas de energia a se conectarem de maneira estável às redes em todos os cenários e gradualmente tornou o fotovoltaico uma fonte de energia convencional de alta qualidade (ONGOMA, 2021, [n.p.]). Esse exemplo da Huawei mostra a força que uma empresa de TICs tem o poder de incentivar a utilização da energia solar ao redor do mundo, por meio de pesquisas e divulgações em seus canais de notícias, seja na internet ou televisão.

O Mercado Livre é outra empresa que está presente no território brasileiro e que abraçou a causa ambientalista. A filial brasileira conta com mais de duas mil placas fotovoltaicas instaladas em uma área de quase 5 quilômetros de telhado, sendo

capaz de gerar até 700 MWh ao ano. Essa quantidade de energia elétrica é equivalente ao que 360 imóveis consomem durante um ano (SOLAR PRIME, 2019, [n. p.]).

Google e Apple são as maiores empresas de tecnologia do mundo, sendo elas também usuárias de energia solar em seus polos de produção mundial. Em 2019, a primeira divulgou que conseguiu compensar 100% do consumo de eletricidade de seus data centers e escritórios graças à instalação de 1,6 milhão de painéis solares (TAB ENERGIA, 2019, [n.p.]), enquanto a segunda conseguiu reduzir mais da metade das emissões de gases do efeito estufa, evitando que 2,1 milhões de toneladas métricas ficassem na atmosfera (MINHA CASA SOLAR, 2019, [n. p.]).

1.6 Ferramentas para desenvolvimento de sistemas

A seguir são apresentadas as discussões relativas à parte técnica deste projeto.

1.6.1 HTML

As páginas da web são estruturadas através do Hypertext Markup Language (Linguagem de Marcação de Hypertexto). A estruturação da página ocorre por meio de etiquetas que dizem ao navegador como ele deve apresentar o conteúdo. Essas etiquetas são conhecidas como tags, por meio das quais é informado se aquela estrutura é um parágrafo (SILVA, 2015, [n. p.]).

Hipertexto é todo texto inserido em um documento para a web que tem como principal característica a possibilidade de se interligar a outros documentos dela usando-se nossos já conhecidos links, presentes em páginas dos sites que estamos acostumados a visitar. Então, todo o conteúdo textual que você vê em uma página de um site é um hipertexto, assim como imagens, vídeos, gráficos e sons. Conteúdo não textuais em geral são chamados de hipermídia (SILVA, 2015, [n. p.]).

1.6.2 CSS

Uma página HTML não tem detalhes, cor ou estilo. Essa transformação pode ser obtida pelo uso do CSS que é a abreviação para o termo em inglês Cascading Style Sheet, traduzido para o português com Folhas de Estilo em Cascata. Essa tecnologia tem a função de descrever como é o elemento, ou seja, define o estilo, bem como cor ou tamanho de letra de um elemento numa página web. A tecnologia CSS tem a única e exclusiva função de estilizar a página. Por meio da estilização pode-se atribuir algum efeito. Um exemplo é uso de atributos, como ao passar o mouse em alguma estrutura, realizar-se a troca de cor da letra (SILVA, 2015, [n. p.]).

1.6.3 JavaScript

É uma Linguagem de Programação criada por Brendan Eich a pedido da empresa Netscape, em meados de 1995. No início, o JavaScript foi batizado com outro nome: LiveScript. No entanto, a Netscape não ficou sozinha com o desenvolvimento do JavaScript. A empresa SUN Microsystems interessou-se por ela e entrou de cabeça no desenvolvimento desta nova linguagem, uma vez que acreditava na ideia inovadora que era o JavaScript (CPT, 2022, [n. p.]).

Com o sucesso inicial do JavaScript, a mudança do nome de LiveScript para JavaScript foi inevitável e, com certeza, veio por influência da própria SUN, que mantém uma Linguagem de Programação chamada JAVA. É claro que as Linguagens de Programação JAVA e JavaScript são parecidas somente no nome, já que se diferem no conceito e no uso (CPT, 2022, [n. p.]).

O JavaScript, a princípio, foi criado com o objetivo principal de validar formulários HTML. Na verdade, o JavaScript foi concebido para rodar no servidor. No entanto, com o passar do tempo isso foi modificado e, hoje, o JavaScript é uma linguagem voltada à vontade do cliente (CPT, 2022, [n. p.]).

1.6.4 Bootstrap

É um framework front-end que fornece estruturas de CSS para a criação de

sites e aplicações responsivas de forma rápida e simples. Além disso, pode lidar com sites de desktop e páginas de dispositivos móveis da mesma forma (ALURA, 2022, [n. p.]).

Originalmente, o Bootstrap foi desenvolvido para o Twitter por um grupo de desenvolvedores liderados por Mark Otto e Jacob Thornton Logo e se tornou uma das estruturas de front-end e projetos de código aberto mais populares do mundo (ALURA, 2022, [n. p.]).

Antes de ser uma estrutura de código-fonte aberto, o Bootstrap era conhecido como Twitter Blueprint. Após alguns meses de desenvolvimento, o Twitter realizou sua primeira Hack Week: o projeto ganhou uma grande popularidade quando desenvolvedores de todos os níveis de habilidade usaram o framework sem qualquer orientação externa. Após o evento, ele serviu como guia de estilo para o desenvolvimento de ferramentas internas na empresa por mais de um ano antes de seu lançamento se tornar público (ALURA, 2022, [n. p.]).

1.6.5 Wordpress

É um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS) que alimenta mais de 35% de todos os sites da internet – e esse número continua a crescer todos os anos. Um CMS é uma aplicação para a internet que permite que donos de sites, editores e autores gerenciem seus sites e publiquem conteúdo sem precisar de conhecimentos em programação (HOSTINGER, 2022, [n. p.]).

O WordPress usa PHP e MySQL, linguagens que são suportadas por todos os serviços de hospedagem para sites. Mas uma hospedagem WordPress especializada pode dar a você muita vantagem em velocidade, desempenho e confiança. Mesmo que você ainda precise registrar um domínio para começar seu projeto online (HOSTINGER, 2022, [n. p.]).

Os CMS são usados para blogs, mas um site feito em WordPress pode ser facilmente transformado em uma loja e-commerce. Eles também podem ser usados para portfólios, jornais online ou qualquer outro tipo de temática que você quiser

(HOSTINGER, 2022, [n. p.]).

Uma das melhores coisas no WordPress é que ele vem uma interface intuitiva e bastante amigável ao usuário. E se você já sabe como usar o Word, você nem precisa se preocupar com o WordPress. Você vai poder escrever, criar e publicar conteúdo de uma forma tão fácil quanto faz no editor de textos da Microsoft. A melhor parte disso tudo é que o WordPress é gratuito e de código aberto. Isso quer dizer que milhões de pessoas no mundo têm à disposição uma plataforma moderna e de alta qualidade. Até mesmo os iniciantes podem ter muitos benefícios (HOSTINGER, 2022, [n. p.]).

1.6.6 Wampserver

É uma aplicação que instala um ambiente de desenvolvimento web no Windows. Com ele você pode criar aplicações web com Apache2, PHP e banco de dados MySQL. Além disso, é possível gerenciar facilmente seus bancos de dados com a ferramenta PhpMyAdmin que faz parte do pacote (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

O programa instala automaticamente tudo que você precisa para começar a desenvolver aplicações web e é muito intuitivo de usar. Você será capaz de sintonizar o seu servidor sem sequer tocar os arquivos de configuração. Tudo disponível em um menu que ficará a sua disposição na barra de tarefas do Windows, sempre pronto para ser usado (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

Com um clique no ícone WampServer, você tem acesso às principais funcionalidades do programa e pode gerenciar os serviços do Apache e do banco de dados MySQL. Além disso, poderá colocá-los online, offline, dar acesso a todos ou somente local, instalar e mudar releases do Apache, MySQL e PHP, gerenciar as configurações de seus servidores, acessar seus registros e arquivos (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

O prefixo WAMP são as iniciais de Windows, Apache, MySQL e PHP – Perl – Python, pois ele instala todas essas ferramentas e ainda entrega outros itens como o PhpMyAdmin e todas as opções de configuração e gerenciamento, facilitando sua

vida na hora de montar um ambiente de desenvolvimento web no Windows (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

O WampServer livra você de ter que instalar e configurar cada um dos itens de um ambiente web no Windows para que seu foco seja criar, testar e utilizar cada um deles (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

1.6.7 MySQL

É um sistema gerenciador de banco de dados relacional de código aberto usado na maioria das aplicações gratuitas para gerir suas bases de dados. O serviço utiliza a linguagem SQL (Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada), que é a linguagem mais popular para inserir, acessar e gerenciar o conteúdo armazenado num banco de dados (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

Na criação de aplicações web abertas e gratuitas, o conjunto de aplicações mais usado é o LAMP, um acrônimo para Linux, Apache, MySQL e Perl/PHP/Python. Nesse conjunto de aplicações, inclui-se, respectivamente, um sistema operacional, um servidor web, um sistema gerenciador de banco de dados e uma linguagem de programação. Assim, o MySQL é um dos componentes centrais da maioria das aplicações públicas da Internet (TECHTUDO,2022, [n. p.]).

2 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas as considerações relativas à Metodologia adotada para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, projeto intitulado **Portal Informativo sobre geração de Energia Solar Fotovoltaica**. Tais considerações englobam métodos, procedimentos, técnicas e etapas necessários para o planejamento e consecução do trabalho.

Para o embasamento teórico deste capítulo, foram utilizadas as contribuições de Pereira et al. (2018) e de Teixeira (2014). Toda a redação desta monografia baseia-se nas normas da ABNT, obtidas a partir do Manual de Normalização de Projeto de Trabalho de Graduação da Fatec SBC (DUARTE, 2021, [n. p.]).

Para Pereira et al. (2018) a Metodologia da Pesquisa Científica deve estimular os estudantes, a fim de que busquem motivações para encontrar respostas às suas indagações, respaldadas e sistematizadas em procedimentos metodológicos pertinentes. Desta forma, apresentam-se as etapas para o desenvolvimento de uma pesquisa científica, as quais devem seguir as normas acadêmicas vigentes.

2.1 Classificação da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa aplicada, com vistas ao desenvolvimento de um produto tecnológico, o desenvolvimento de um website para mostrar aos usuários informações completas sobre energia solar e como instalar em uma residência, com caráter explicativo, concebida a partir do método hipotético-dedutivo.

Quanto aos procedimentos técnicos (design da pesquisa), este trabalho pode ser classificado como:

- Pesquisa bibliográfica, com a discussão das contribuições de autores da área;
- Pesquisa experimental, com vistas ao desenvolvimento de um produto tecnológico.

Para Teixeira (2014, p.14) a metodologia não deve ser vista apenas como uma disciplina cuja ênfase é o ensino de métodos e técnicas de como planejar, conduzir e apresentar uma pesquisa científica, mas sim, uma disciplina que elucida o que vêm a ser essas técnicas, quais os métodos da ciência que atendem e em que bases da teoria do conhecimento se encontram fundamentadas.

2.2 Descrição do projeto

O projeto consiste em uma página web onde o usuário terá as informações necessárias para compreender a energia solar fotovoltaica, mais detalhadamente a residencial, contendo assuntos inclusive de caráter mais técnico, mostrando como é possível instalar em sua própria residência, e também um simulador capaz de mostrar o valor necessário para instalação da quantidade ideal de placas de energia solar na residência, quanto de energia elétrica seria gerado e o tempo em que o investimento seria retornado.

O website será produzido com Wordpress e utilizando as ferramentas HTML, CSS e Java Script. Os dados serão cadastrados em um banco de dados utilizando a linguagem MySql e será utilizado um servidor local (WAMPSEVER).

2.3 Etapas para o desenvolvimento do projeto

As seguintes etapas estão previstas para o trabalho, englobando aspectos teóricos e práticos:

- a) Revisão da bibliografia;
- b) Fichamento dos dados bibliográficos;
- c) Comparação dos autores;
- d) Planejamento técnico do projeto (documentação preliminar, materiais, recursos e ferramentas necessários, fases previstas do trabalho);
- e) Desenvolvimento - construção do projeto, destacando as fases que o compõem, o passo a passo de sua realização;
- f) Análise e discussão dos resultados;
- g) Redação final do trabalho e revisão.

2.3.1 Etapas teóricas

A parte da pesquisa bibliográfica (etapas a), b) e c) anteriormente colocadas) foi a primeira atividade desenvolvida depois da delimitação do tema/problema, englobando consultas a sites especializados, livros, artigos científicos e teses etc. além de livros relativos à metodologia científica.

Todo o material consultado foi fichado e configurou-se como a base para o Capítulo 1 desta monografia (Fundamentação Teórica).

É possível que no sexto semestre outras contribuições teóricas sejam acrescentadas ao Capítulo 1, dado que novos materiais bibliográficos poderão ser publicados e pode haver sugestões de enriquecimento teórico por parte da Banca de Defesa no quinto semestre.

2.3.2 Etapas práticas

As etapas práticas - itens e), f), g) acima – fazem parte do desenvolvimento do projeto (Capítulo 3) e serão concretizadas no sexto semestre do curso.

O item d) – *Planejamento técnico do trabalho* – refere-se à organização do projeto, fazendo parte deste capítulo 2 (Metodologia). Esse planejamento é feito no quinto semestre e descreve o passo a passo previsto para o desenvolvimento que será realizado no sexto semestre do curso.

A seguir é apresentada a previsão das fases metodológicas para o desenvolvimento deste TCC.

Primeira fase – escolha dos instrumentos (WORDPRESS, HTML, CSS, Java Script, MySql e WAMPSEVER);

Segunda fase – definição do layout do site (cores padrão branco e amarelo);

Terceira fase – escolha do logotipo e nome do site (SpotSolar);

Quarta fase – criação do banco de dados do site;

Quinta fase - implementação do banco de dados;

Sexta fase – desenvolvimento do FrontEnd;

Sétima fase – desenvolvimento do BackEnd;

Oitava fase – desenvolvimento do simulador de geração de energia (o quanto o cliente economizaria ao longo do tempo após a instalação das placas);

Nona fase – teste do site e ajustes;

Décima fase – colocação do site no ar.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Por meio de diversos estudos que demonstram o aumento da temperatura média global, diversas iniciativas por parte dos principais governos do mundo estão sendo feitas, como por exemplo a promessa do governo brasileiro de cortar as emissões de gases de efeito estufa até 2050, anunciado em 2021 na Cúpula de Líderes sobre o Clima.

De tal forma, visando concretizar as metas estabelecidas pelas autoridades locais, muitas empresas estão desenvolvendo produtos capazes de impactar de forma positiva não somente o meio ambiente, mas também o ser humano. Uma grande invenção do ser humano foi a energia solar, criada em 1839 pelo físico francês Alexandre Edmond Becquerel, porém apenas no ano de 2011 foi instalada a primeira usina solar no Brasil. Desde então essa alternativa ecológica não somente impactou o meio ambiente, como também na economia brasileira, gerando 130 mil novos empregos entre 2012 e 2019.

3.1 Discussões

Este projeto de pesquisa visa esclarecer, de maneira geral, a importância da aplicação da energia solar em uma residência comum, oferecendo um website com diversas informações e um simulador de custos para instalação do sistema de geração de energia fotovoltaica e a economia gerada a longo prazo. Portanto, a partir desse cenário, foram levantadas pesquisas sobre os fatores determinantes para todo esse impacto.

São consideradas um fator determinante para a redução de gás carbônico. O uso da energia solar no Brasil corresponde a 12% de toda a matriz energética brasileira, sendo a energia residencial responsável por quase 80% do montante. De acordo com o IBGE, há ao menos 72 milhões de domicílios no país, ou seja, o Brasil possui uma capacidade gigantesca dessa geração de energia sustentável.

Uma das vantagens mais significativas de sistemas residenciais de energia

solar fotovoltaica é a sua capacidade de reduzir as contas de eletricidade dos proprietários. Os painéis solares são projetados para converter a luz do sol em eletricidade, que pode ser usada para alimentar residências e empresas. Ao usar a energia solar, os proprietários podem reduzir significativamente sua dependência de fontes de energia tradicionais. Essa redução no uso de energia pode se traduzir em economias significativas nas contas mensais de eletricidade, o que pode ser especialmente benéfico para famílias com um orçamento apertado além disso são fonte de energia limpa e renovável.

3.2 Legalidade e Segurança das Informações

O portal informativo, mesmo sendo uma aplicação web, suas funcionalidades não estão vinculadas a coleta de dados dos usuários, ou seja, todas as funcionalidades estão disponíveis sem ferir a LGPD, pois não serão solicitados dados pessoais com isso o usuário não necessita de grandes projetos de segurança de sistema e informação.

Para consulta das informações da página, não será necessário efetuar nenhum tipo de autenticação de acesso através de usuário e senha. O equipamento deve manter antivírus atualizado como boas práticas para um ambiente seguro. Diante disso não se faz necessário nenhum tipo de notificação aos usuários sobre qualquer tipo de consentimento sobre coleta e utilização dos seus dados pessoais.

3.3 Informações Técnicas

Ter um site é essencial para quase todas as empresas ou indivíduos. O desenvolvimento da Web é o processo de criação e manutenção de sites e aplicativos da Web e envolve o uso de várias linguagens de programação, como HTML, CSS e JavaScript, para criar e manter sites. O desenvolvimento da Web tornou-se cada vez mais importante à medida que empresas e indivíduos buscam estabelecer sua presença online.

Desenvolvimento web envolve a criação e manutenção de sites e aplicativos web usando linguagens de programação como HTML, CSS e JavaScript. HTML é a

linguagem de marcação usada para criar a estrutura e o conteúdo de um site. CSS é usado para estilizar o site e torná-lo visualmente atraente. O JavaScript é usado para adicionar interatividade ao site e aprimorar a experiência do usuário. O desenvolvimento da Web requer conhecimento dessas linguagens de programação e a capacidade de usá-las de forma eficaz. Além das linguagens de programação, os desenvolvedores web usam várias ferramentas e estruturas para criar e manter sites, como WordPress, Drupal e Joomla.

O desenvolvimento front-end da web se concentra na criação de elementos visuais e na experiência do usuário de um site, enquanto o desenvolvimento de back-end envolve a construção dos componentes do lado do servidor e a integração do banco de dados. Os desenvolvedores front-end são responsáveis por criar a interface do usuário, projetar o layout e garantir que o site seja responsivo e compatível com dispositivos móveis. Eles usam várias ferramentas e estruturas, como Bootstrap, Angular e React, para tornar o site visualmente atraente e fácil de usar. Os desenvolvedores de back-end, por outro lado, concentram-se na criação de componentes do lado do servidor, como bancos de dados, APIs e scripts do lado do servidor. Eles usam linguagens de programação como PHP, Ruby e Python para criar os componentes de back-end.

Desenvolvedores da Web full-stack têm proficiência em desenvolvimento de front-end e back-end, permitindo que criem aplicativos da Web totalmente funcionais. Os desenvolvedores full-stack são responsáveis por todo o processo de desenvolvimento da Web, desde o design da interface do usuário até a construção dos componentes de back-end. Eles usam uma ampla variedade de ferramentas e estruturas para criar aplicativos da Web, como Node.js, MongoDB e Express. O desenvolvimento full-stack requer conhecimento de desenvolvimento front-end e back-end, bem como a capacidade de integrá-los perfeitamente.

O desenvolvimento web é um aspecto essencial dos negócios modernos e da vida individual. À medida que a tecnologia continua a evoluir, o desenvolvimento da Web se tornará cada vez mais importante para estabelecer uma presença online.

Concluindo, para utilização do portal foi disponibilizado um manual (Apêndice)

para melhor entendimento da ferramenta e suas funcionalidades.

3.4 Roteiro de desenvolvimento

Após a análise das ferramentas disponíveis no mercado, foi definida a linguagem de programação adequada, considerando a facilidade de compreensão do sistema, a integração com banco de dados, e o equipamento necessário para que a aplicação possa funcionar sem acarretar problemas de performance. Os requisitos foram levantados, atendendo à demanda das informações necessárias para que o software fosse devidamente alimentando.

A página foi desenvolvida em linguagem PHP, voltada para aplicação web que possibilita integrações, é de fácil entendimento e não necessita de equipamentos poderosos para ser executada. Foi desenvolvido por etapas conforme a figura 1.6 que demonstra todas fases de desenvolvimento.



Fonte: Autoria própria, 2023

Definido o banco de dados, foi realizado o mapeamento de estrutura do banco e criadas as tabelas necessárias para utilização. O front-end foi criado com telas simples e intuitivas, por meio da linguagem PHP para facilitar a interação e o entendimento do usuário. O back-end foi desenvolvido em linguagem PHP com

integração ao banco de dados WampServer e conexão realizada via Notpad++ e VsCode conforme consta nas figuras 1.7, 1.8 e 1.9.

Figura 1.7 JSP

```

1 function clicar() {
2
3     /*
4     #####Constantes Provisórias#####
5     #   Padrão de Entrada = 2 Fases   #
6     #   Custo Energia = 0,65649 Kw/h  #
7     #   Taxa de Desempenho = 0,72   #
8     #   Potência por Módulo = 275 Wp #
9     #   Para Módulo de 270 Wp = 1.63 m2 #
10    #   Para Módulo de 330 Wp = 1.95 m2 #
11    #   Módulo de 270 Wp = 11.1 kg/mod #
12    #   Módulo de 330 Wp = 11.5 kg/mod #
13    #####
14    #####Dados Econômicos#####
15    #   Custo Projeto = R$ 0.50 /Wp #
16    #   Custo Instalação = R$ 0.44 /Wp #
17    #   Custo Equipamentos = R$ 3.78 /Wp #
18    #   Tempo Projeto = 25 anos #
19    #   Inflação Média Energia Anual = 9% #
20    #   IPCA Média Anual = 6% #
21    #   Queda Produção Anual = 0,80% #
22    #   Rendimento Poupança Anual = 7% #
23    #   Taxa Mínima = 50 #
24    #####
25    */
26    //custoenergia = 0.65649;
27    custoenergia = 0.72;
28    faseentrada = 2;
29    txdesempenho = 0.72;
30    potmod_1 = 270;
31    potmod_2 = 330;
32    dias = 30;
33    custoprojeto = 0.50;
34    custoinstalacao = 0.44;
35    custoequipamentos = 3.78;
36    tempoprojeto = 25;
37    inflamediaanual = 0.09;
38    ipcaediaanual = 0.06;

```

Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 1.8 HTML

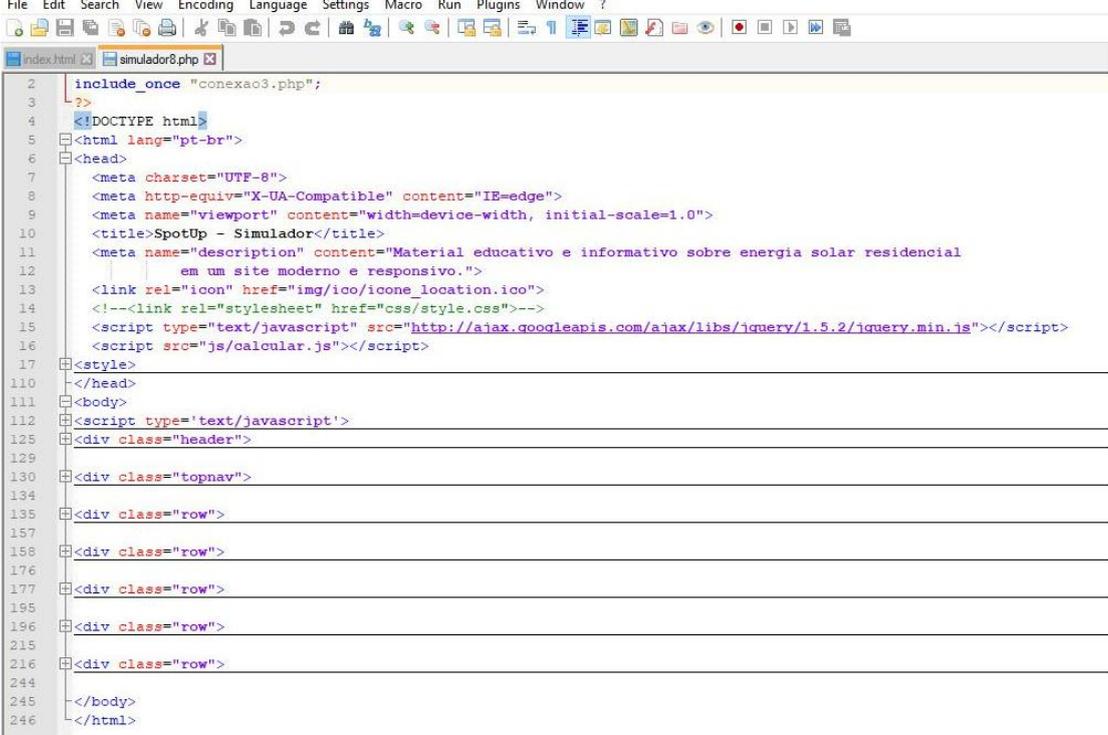
```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
14 <body>
15 <!-- Cabeçalho -->
16 <header id="inicio">
35 <!-- Destaque -->
36 <main>
37 <div class="Container">
38 <h1>SpotUp - Energia Solar</h1><br><br>
39 <h2>Provendo informações para todos!</h2><br><br>
40 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xQYkZsm4ngs" target="_blank" class="Botao">Benefícios</a>
41 </div>
42 </main>
43 <!--Cards-->
44 <section id="conteudo">
45 <div class="Container">
46 <h2>Tire suas dúvidas nos Card abaixo</h2>
47 <div class="Cards Flex4">
48 <div class="Card">
49 
50 <h3>Financiamento</h3>
51 <p>Você sabia que já é possível financiar a instalação do seu sistema de energia fotovoltaico?</p>
52 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=W0140DBJknl" target="_blank" class="Botao">Saiba +</a>
53 </div>
54 <div class="Card">
55 
56 <h3>Vantagens da Energia Solar</h3>
57 <p>Os benefícios da energia solar vão muito além da redução do conta de luz.</p>
58 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7LCVvFCQ6Rs" target="_blank" class="Botao">Saiba +</a>
59 </div>
60 <div class="Card">
61 
62 <h3>Aplicações</h3>
63 <p>Vídeo institucional demonstrando vários sistemas fotovoltaicos instalados</p>

```

Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 1.9 PHP



```

2 | include_once "conexao3.php";
3 |
4 | <!DOCTYPE html>
5 | <html lang="pt-br">
6 | <head>
7 |   <meta charset="UTF-8">
8 |   <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
9 |   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
10 |   <title>SpotUp - Simulador</title>
11 |   <meta name="description" content="Material educativo e informativo sobre energia solar residencial
12 |     em um site moderno e responsivo.">
13 |   <link rel="icon" href="img/ico/icone_location.ico">
14 |   <!--<link rel="stylesheet" href="css/style.css"-->
15 |   <script type="text/javascript" src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.5.2/jquery.min.js"></script>
16 |   <script src="js/calcular.js"></script>
17 | </style>
110 | </head>
111 | <body>
112 |   <script type='text/javascript'>
125 | <div class="header">
129 |
130 | <div class="topnav">
134 |
135 | <div class="row">
157 |
158 | <div class="row">
176 |
177 | <div class="row">
195 |
196 | <div class="row">
215 |
216 | <div class="row">
244 |
245 | </body>
246 | </html>

```

Fonte: Autoria própria, 2023

3.5 Resultados

O portal atendeu aos resultados esperados, e com a integração com outras empresas do setor, foi possível qualificar as informações do portal e transmiti-las de forma segura.

Como projeto de negócio futuro a médio prazo, a ideia é comercializar esse portal para empresas do ramo de energia fotovoltaicas, para que as mesmas possam implementar a sua marca ao portal e utilizar o simulador para agregar valor ao seu negócio, e a longo prazo transformar o portal em uma aplicativo para celular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto do website informativo SpotSolar, foi pautado pela oportunidade de atender a uma necessidade geral da sociedade que vem adotando cada vez mais projetos ecologicamente corretos, especificamente a pessoa comum que busca se informar melhor sobre uma das energias limpas mais eficientes criadas pelo ser humano: a energia solar.

O Site fornece, de forma segura, devidamente organizada e precisa, todas as principais informações capazes de sanar as dúvidas referentes à energia solar e também sua instalação em uma residência. O usuário, além de poder buscar diversas informações técnicas e não técnicas sobre o assunto, poderá usufruir de um simulador capaz de fornecer dados aproximados do investimento necessário para implementação do sistema em sua casa, com base em dados fornecidos pelo próprio usuário - valor médio da conta de luz, região onde mora etc. E também o dinheiro que seria economizado a longo prazo.

A partir das informações básicas fornecidas pelo usuário, é possível analisar, de forma simplificada, o investimento necessário para a implementação do sistema em uma residência comum. Não somente por auxiliar na economia de dinheiro a longo prazo no valor gasto da energia elétrica, mas também contribuir para um mundo mais sustentável.

O objetivo principal do portal informativo, incluindo suas ferramentas, é influenciar o máximo de pessoas possíveis a adotarem um sistema de alta capacidade de geração de emprego no País, uma significativa economia de dinheiro e também a redução da emissão de gases capazes de contribuir para o aquecimento global. Com projetos futuros, há possibilidades do portal também interligar o usuário aos principais fornecedores de energia elétrica residencial mais próximos de sua casa, bem como na disponibilização de alguns recursos importantes como a possibilidade de analisar melhores formas de financiamento para o projeto, já que a realidade econômica

brasileira está muito aquém do necessário para poder gastar altos valores de forma instantânea.

REFERÊNCIAS

ALURA. **BootStrap - O que é, Documentação, como e quando usar.** Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/bootstrap>. Acesso em 24 ago. 2022.

ANEEL. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ultrapassa marca de 10 GW em micro e minigeração distribuída.** Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil-ultrapassa-marca-de-10-gw-em-micro-e-minigeracao-distribuida>. Acesso em: 01 abr. 2022.

BLUESOL. **COP26: energia limpa e os impactos climáticos.** Disponível em: <http://www.cgnet.com.br/~walter/artigo.html>. Acesso em: 30 mar. 2022.

BLUESOL. **Resolução 482 da ANEEL: 3 principais pontos comentados.** 2016. Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/resolucao-482-da-aneel-guiacompleto>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CANAL SOLAR. **A era das energias renováveis com a tecnologia 5G.** Disponível em: <https://canalsolar.com.br/a-era-das-energias-renovaveis-com-a-tecnologia-5g/>. Acesso em: 04 abr. 2022.

CANAL SOLAR. **Desmistificando o custo da energia solar para casas e empresas.** Disponível em: <https://canalsolar.com.br/desmistificando-o-custo-da-energia-solar-para-casas-e-empresas>. Acesso em: 01 abr. 2022.

COMPUTER WORLD. **As TICs Marcarão a Agenda das Energias Renováveis nos Próximos Cinco Anos.** Disponível em: <https://www.computerworld.com.pt/2021/01/21/as-tics-marcara-a-agenda-das-energias-renovaveis-nos-proximos-cinco-anos/>. Acesso em: 03 de out. 2022.

CPT. **Linguagem de Programação JavaScript: um breve histórico.** Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-informatica-desenvolvimentodesoftwares/artigos/linguagem-de-programacao-javascript-um-breve-historico>. Acesso em: 31 ago. 2022.

DUARTE, Jacy Marcondes. **Manual de Normalização de TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.** 6 ed. São Bernardo do Campo: Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moises Dib”, 2021.

DUARTE, Jacy Marcondes. **Metodologia da Pesquisa Científica e Tecnológica (MPCT).** 1ed. São Bernardo do Campo: Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moises Dib”, 2021.

EPE. **Fontes de Energia Renovável.** Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>. Acesso em 14 set. 2022.

INFOR CHANNEL. **Usuários de energia solar adotam dispositivo de Inteligência Artificial para reduzir consumo.** Disponível em: <https://inforchannel.com.br/2022/01/24/usuarios-de-energia-solar-adotam-dispositivo-de-inteligencia-artificial-para-reduzir-consumo/>. Acesso em: 18. Out. 2022.

L., ANDREI. **O que é Wordpress? Um panorama do CMS mais popular do mundo.** Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-wordpress>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

MINHA CASA SOLAR. **Conheça as 04 maiores empresas sustentáveis que investiram em energia solar!** Disponível em: <http://blog.minhacasasolar.com.br/empresas-sustentaveis/>. Acesso em: 18. Out. 2022.

NIELD, Thomas. **Introdução à Linguagem SQL: Abordagem Prática para Iniciantes.** 1 ed. São Paulo: Novatec, 2016.

ONGOMA NEWS. **TICs Podem Ajudar a Reduzir as Emissões de Carbono e Promover a Economia Verde em África.** Disponível em: <https://www.ongoma.news/artigo/tics-podem-ajudar-a-reduzir-as-emissoes-de-carbono-e-promover-a-economia-verde-em-africa>. Acesso em: 03 de out. 2022.

PEREIRA, Adriana Soares et al. **Metodologia da pesquisa científica.** Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

PORTAL SOLAR. **Fontes de energia renováveis: tudo o que você precisa saber.** Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/fontes-de-energia-renovaveis.html>. Acesso em 13 set.2022.

POTÊNCIA. **Desmistificando o custo da energia solar.** Disponível em: <https://revistapotencia.com.br/portal-potencia/energia/desmistificando-o-custo-da-energia-solar>. Acesso em: 29 ago. 2022.

PRÓXIMO NÍVEL. **TICs Podem Ser Cruciais na Descarbonização Global.** Disponível em: <https://proximonivel.embratel.com.br/tics-podem-ser-cruciais-na-descarbonizacao-global/>. Acesso em: 03 de out. 2022.

QUEIRÓS, Ricardo. **Criação Rápida de Sites Responsivos com o BootStrap.** 1 ed. São Paulo: FCA 2017.

SILVA, Maurício Samy. **Fundamentos de HTML5 e CSS3.** 1 ed. São Paulo: Novatec, 2015.

SOLAR PRIME. **6 empresas que usam energia solar e contribuem para um ambiente sustentável.** Disponível em: <https://solarprime.com.br/6-empresas-que-usam-energia-solar-e-contribuem-para-um-ambiente-sustentavel/>. Acesso em: 18. Out. 2022.

TAB ENERGIA. **Um pequeno passo para o Google, um grande passo para a humanidade.** Disponível em: <https://tabenergia.com.br/blog/google-energia-solar/>. Acesso em: 18. Out.2022.

TAYLOR, Allen G. **SQL para Leigos**. 8 ed. São Paulo: Alta Books, 2016.

TECH TUDO. **Com o WampServer tenha um servidor web completo em seu computador**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/wampserver/>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

TECH TUDO. **O que é e como usar o MySQL**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/04/o-que-e-e-como-usar-o-mysql.ghtml>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

TEIXEIRA, Elizabeth. **Três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. 11 ed. Petrópolis, RJ: Editora das Vozes, 2014.

UFG. **Comunicação sem fio é alimentada por energia solar**. Disponível em: <https://pet.agro.ufg.br/n/7020-comunicacao-sem-fio-e-alimentada-por-energia-solar>. Acesso em: 17. out. 2022.

VALOR ECONÔMICO: **Huawei: ICT tem potencial para reduzir as emissões de carbono e levar a África a uma economia verde**. Disponível em: <https://valoreconomico.co.ao/artigo/acreditar-no-poder-da-tecnologia-diz-vice-presidente-da-huawei>. Acesso em: 03 de out. 2022.

ZEMEL, Tércio. **CSS Eficiente**. 2 ed. São Paulo: Casa do Código, 2015.

APÊNDICE – MANUAL DO USUÁRIO DO PORTAL INFORMATIVO

Prezado usuário:

Este site foi desenvolvido a fim de proporcionar mais informações acerca de energia solar. Ele possui um simulador que informa seus possíveis gastos para uma eventual instalação de placas solares em sua residência. O site “Spot Solar” possui uma interface intuitiva e chamativa para o nosso público.

Página Inicial

Página inicial do site Spot Solar parte 1



Fonte: Autoria própria, 2023

Ao acessar o site o usuário irá se deparar com essa tela, nela o mesmo terá acesso a 6 botões no cabeçalho do site, são eles:

- Início,
- Financiamento,
- Dúvidas,
- Contato,
- Sobre,
- Simuladores.

Além desses, há também um botão no canto inferior esquerdo que permite o usuário voltar ao topo do site, os botões “Início”, “Financiamento”, “Dúvidas” e “Contato” irão redirecionar o usuário para cada tópico correspondente ao botão selecionado. Já os botões “Sobre” e “Simuladores” irão encaminhar o usuário para as devidas páginas solicitadas.

Página inicial do site Spot Solar parte 2



Fonte: Autoria própria, 2023

Abaixo do cabeçalho o site possui um botão denominado Benefícios, que encaminha o usuário para um vídeo explicativo no YouTube, no qual é explicado os benefícios de aproveitar da energia solar.

Logo abaixo, o site apresenta um texto informativo a respeito do funcionamento da energia solar e dos painéis solares. Ao lado do texto temos outro vídeo explicativo, já nesse também é explicado como funciona a energia solar.

Página inicial do site Spot Solar parte 3



Fonte: Autoria própria, 2023
Página inicial do site Spot Solar parte 4



Fonte: Autoria própria, 2023

Seguindo o site, o usuário irá encontrar um painel com cards que tem como objetivo sanar dúvidas a respeito de energia solar e suas aplicações. Neste painel é apresentado os seguintes cards:

- Financiamento,
- Vantagens da energia solar,
- Aplicações,
- Montagem do sistema,
- Sistema OFF-GRID,
- Sistema ON-GRID.

Cada card possui um resumo do vídeo correlato com o tema proposto, além do texto cada um possui um botão que encaminha o usuário para o vídeo indicado.

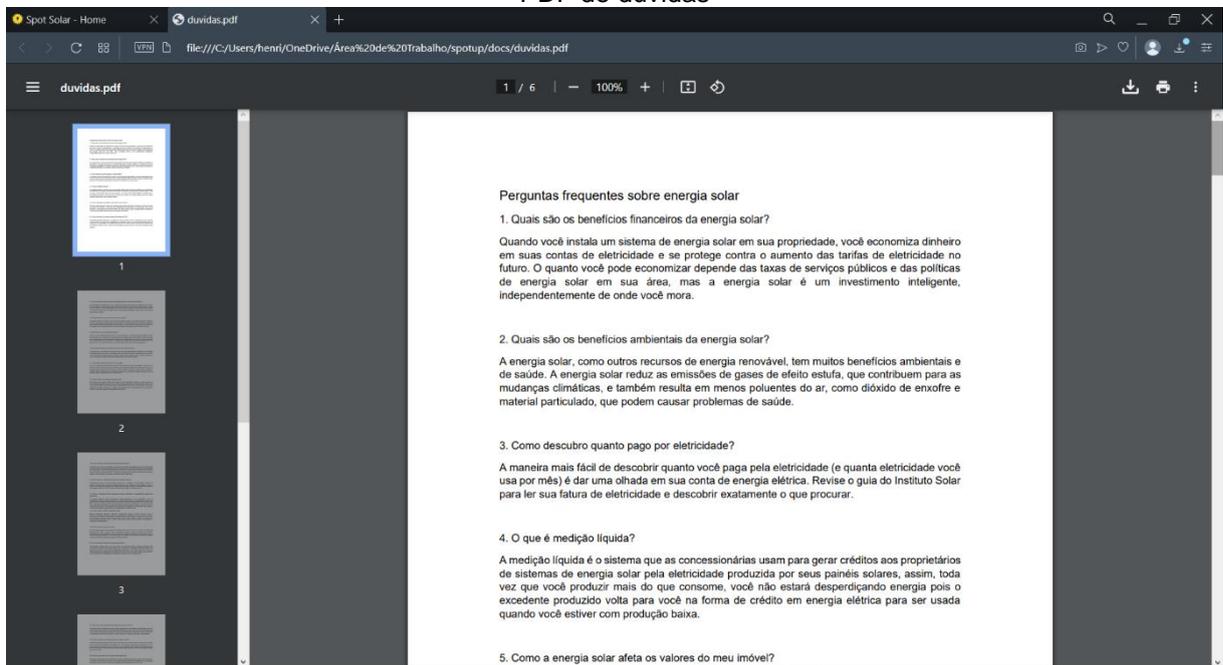


Página inicial do site Spot Solar parte 5

Abaixo do painel com os cards o usuário visualizará o primeiro tópico citado no cabeçalho, Dúvidas.

Nessa parte é fornecido ao usuário um botão um arquivo PDF com diversas perguntas e respostas que o próprio usuário possa ter durante o acesso ao site. Esse arquivo é acessado através do botão denominado: PDF.

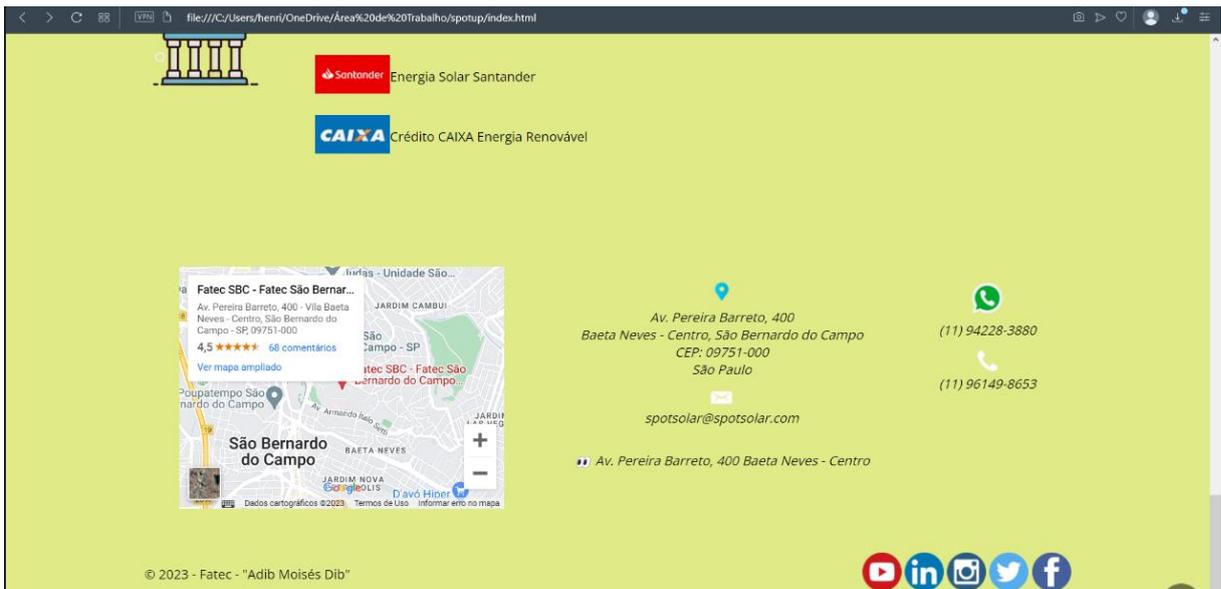
PDF de duvidas



Fonte: Autoria própria, 2023

Na imagem acima podemos ver o arquivo de dúvidas aberto e alguns exemplos de perguntas e respostas fornecidas.

Voltando a página inicial do site, logo após as Dúvidas é apresentado outro tópico do cabeçalho: O Financiamento.



Nesse tópico é mostrado ao usuário 3 opções de financiamento do projeto de geração de energia.

As 3 opções de financiamento são:

- Banco BV: Meu financiamento solar;
- Banco Santander: Energia solar Santander;
- Banco Caixa: Crédito Caixa energia renovável.

Página inicial do site Spot Solar parte 6
Fonte: Autoria própria, 2023

Chegando no final da página inicial o usuário irá encontrar o último tópico do cabeçalho: Contato

Nessa parte é disponibilizado 3 formas de se contatar a nossa equipe, sendo elas: o endereço da Fatec São Bernardo do Campo, o e-mail e números de telefones.

Ao lado dessas opções também é fornecido um widgets do Google Maps, informando o nosso endereço e além disso também deixamos nossas redes sociais.

Página Sobre

Página Sobre do site Spot Solar parte 1



Fonte: Autoria própria, 2023

Voltando ao cabeçalho da página inicial, nela o usuário tem acesso a outra página citada anteriormente:

Ao acessar essa página o usuário irá se deparar com esta tela acima. Nela é possível ver que o cabeçalho já é diferente em comparação com a página inicial.

Neste cabeçalho temos 3 botões, são eles;

- Início,
- Parceiros,
- Administrativo.

Igual a página inicial, há também um botão no canto inferior esquerdo que permite o usuário voltar ao topo do site.

O botão “Início” encaminha o usuário de volta para a página inicial.

O botão “Parceiros” direciona o usuário para o tópico correspondente na página.

O botão “Administrativo” é um caminho para uma outra página onde apenas os criadores do site e outras empresas permitidas possuem acesso, portanto é fechada para usuários comuns.



Fonte: Autoria própria, 2023

Abaixo do cabeçalho é mostrado um texto informativo a respeito no próprio site, mostrando seus funcionamentos, objetivos e o modo de como ele foi desenvolvido.

Página Sobre do site Spot Solar parte 3



Fonte: Autoria própria, 2023

Em seguida é apresentado o único tópico da página: Parceiros.

Este tópico contém cards que mostram 3 diferentes sites de energia solar, é dado um breve texto a respeito de cada site e um botão que dá acesso a eles.

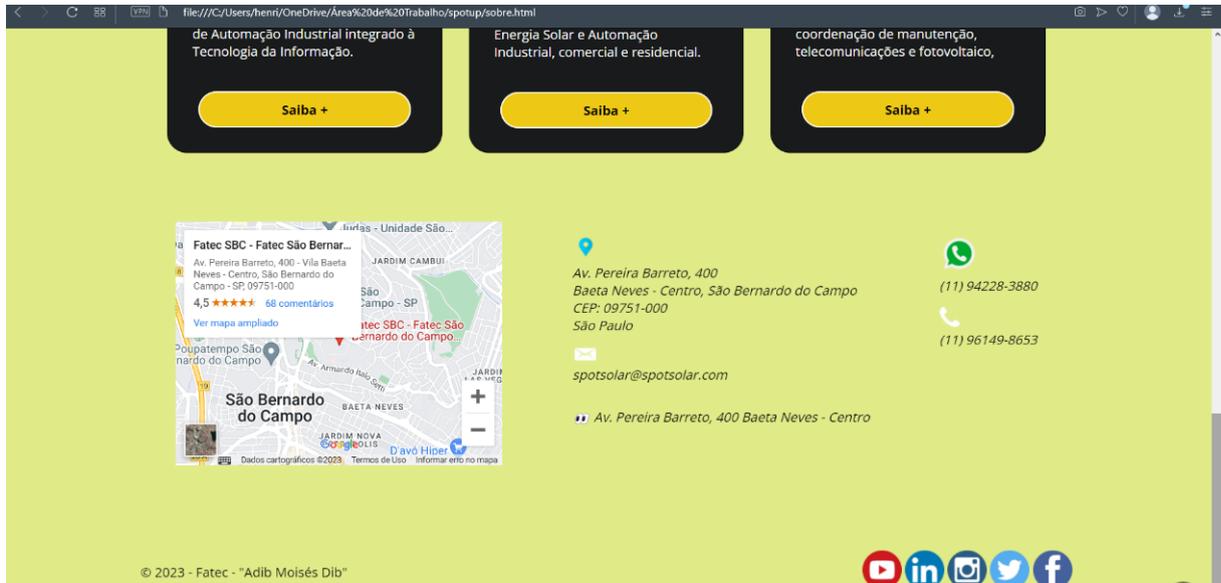
Nesse tópico é possível acessar 3 sites a respeito de energia solar para que o usuário possua outras fontes de conhecimento, são eles:

- PHO - Engenharia,

- WD.X Energia,
- Portal Solar.

Vale ressaltar que todos servirão como inspiração e fontes para o desenvolvimento do nosso site.

Página Sobre do site Spot Solar parte 4



Fonte: Autoria própria, 2023

Por fim na página “Sobre”, temos os nossos contatos assim como na página inicial, contendo nossos telefones, endereço e redes sociais, além também de um widget do Google Maps.

Página Simulador

Página Simulador do site Spot Solar parte 1

Simulador de financiamento
Preencha os campos e veja a simulação de financiamento

Home Sim.Sistema

Four empty input fields for data entry.

Deseja carencia?

Calcular

Número	Valor Parcela	Valor amortizado	Juros	Valor devendo
--------	---------------	------------------	-------	---------------

Fonte: Autoria própria, 2023

Página Simulador do site Spot Solar parte 2

SpotUp
Simulador do Sistema FV

Home Sim.Financiamento

Entrada		Saida	
Gasto (R\$)	Gasto...	Pot. Nec.(kWp)	Pot. Nec.(kWp)
Município	Choose Your Município	Área Coberta (m2)	Área Coberta (m2)
Média	Text Your Média	G.Est.(kWh/mês)	G.Est.(kWh/mês)
Resultado		Retorno 1ºA (R\$)	Retorno 1ºA (R\$)
		Cst.Min. Prjt. (R\$)	Custo Mínimo Projeto (R\$)

Fonte: Autoria própria, 2023

Na página inicial foi citado um botão que direciona o usuário para os nossos simuladores.

Nesta página são mostrados dois tipos de simuladores para o usuário:

- Simulador de financiamento que calcula e projeta os gastos futuros ao instalar um painel solar em uma residência, os resultados apresentados no simulador são baseados em dados que são fornecidos pelo próprio usuário.

- Simulador do sistema FV que pede dados ao usuário e apresenta informações necessárias para a instalação de um painel solar.

Nesse primeiro simulador o usuário informa o valor desejado, o valor de entrada, a taxa de juros (que sempre será de 1,1%) e por fim o prazo das parcelas.

O simulador irá retornar o número da parcela, o valor da parcela, o valor amortizados, juros e o valor devedor.

Página Simulador do site Spot Solar parte 3

Simulador de financiamento

Preencha os campos e veja a simulação de financiamento

Home Sim.Sistema

16000

1000

1,1

60

Deseja carencia?

Calcular

Número	Valor Parcela	Valor amortizado	Juros	Valor devendo
1	R\$ 400,00	R\$ 250,00	R\$ 150,00	R\$ 14.750,00
2	R\$ 397,50	R\$ 250,00	R\$ 147,50	R\$ 14.500,00

Fonte: Autoria própria, 2023

Neste simulador o usuário irá informar o seu gasto mensal e o seu município, e automaticamente será informado a média desse município.

O simulador irá retornar a potência do gerador em kWp, a área coberta em m², a geração estimada por mês (kWp/mês), o retorno em 1 ano e o custo mínimo do projeto em R\$.

SpotUp

Simulador do Sistema FV

HomeSim.Financiamento

Entrada	-----	Saida	-----
Gasto (R\$)	<input type="text" value="250"/>	Pot. Nec.(kWp)	<input type="text" value="3.18"/>
Município	<input type="text" value="São Bernardo do Campo"/>	Área Coberta (m2)	<input type="text" value="21.52"/>
Média	<input type="text" value="4333"/>	G.Est.(kWh/mês)	<input type="text" value="303.24"/>
Resultado		Retorno 1ºA (R\$)	<input type="text" value="2568.00"/>
		Cst.Min. Prjt. (R\$)	<input type="text" value="15292.80"/>

Fonte: Autoria própria, 2023