

## **ESTUDO DAS PRINCIPAIS FORMAS DE ENERGIA E SUAS RELAÇÕES COM O DESENVOLVIMENTO DO CAMPO: Uma abordagem da realidade energética**

Emerson Cazuza da Silva<sup>1</sup>

### **Resumo**

O presente estudo aborda sobre as fontes de energia, ressaltando os principais processos, citando um breve histórico, que nos trouxeram até o nível tecnológico atual. Buscando compreender isso, o estudo tem sua motivação a partir da realidade local vivenciada pelo autor, onde no decorrer de muitos anos a comunidade não teve acesso à energia elétrica, e expande para as perspectivas de desenvolvimento da área em questão, explicando cada processo de produção e sua viabilidade.

**Palavras Chave:** Energia. Desenvolvimento. Campo.

### **Introdução**

A pesquisa tem como objetivo geral buscar compreender as principais formas de energia existentes atualmente, relacionando a utilidade de cada uma delas com a realidade local. Quanto ao objetivo específico, são abordadas as questões de como a falta de energia afeta o desenvolvimento de uma comunidade, e quais as melhores formas de suprir essa demanda em lugares sem acesso à energia elétrica.

Desde o início da civilização, o ser humano mantém seu desenvolvimento baseado na produção e consumo da energia. Pensando nisso, torna-se essencial compreender como foi esse processo ao longo dos tempos, e conseqüentemente estudar e aprofundar questões a respeito de quais formas de energia são mais viáveis, levando em conta cada individualidade e realidade de determinado local. Meu estudo das fontes de energia, de uma maneira mais simplificada, aborda sobre processos que nos trouxeram até o nível tecnológico atual. Buscando compreender isso, meu estudo se inicia a partir da realidade local, em que por muitos anos minha comunidade não teve acesso à energia elétrica, e se

---

<sup>1</sup> Integrante do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). E-mail:  
[emersoncazsilva@gmail.com](mailto:emersoncazsilva@gmail.com)

expande para as perspectivas de desenvolvimento da área em questão, explicando cada processo de produção e sua viabilidade.

## **Desenvolvimento**

Durante minha vida, na transição da zona urbana para a rural, o não acesso à energia elétrica foi um empecilho, no sentido de que, de uma forma ou de outra, isso estava dificultando nosso desenvolvimento. Na comunidade onde vivemos, a situação se repetia, onde era possível observar o desnível do desenvolvimento, não apenas tecnológico, mas no sentido do acesso à informação, comparando com comunidades em que já tinham contato com isso.

Nosso país é um dos maiores do mundo, não apenas no quesito território, mas em outros aspectos muito importantes, como a abundância de bens energéticos. Um destes bens são a ampla gama de fontes geradoras de eletricidade, traduzidas principalmente nas hidrelétricas. Neste sentido objetiva-se entender como um país com tantas possibilidades ainda possui regiões com imensas desigualdades energéticas.

Para compreender um pouco mais deste cenário, cito um trecho de uma das leituras feitas nesta pesquisa:

Enquanto isso, a expansão da oferta de energia elétrica apresentou um crescimento bem mais lento que o do consumo. Na década de 90, o crescimento da capacidade instalada foi de 3,3% a.a., inferior ao observado na década anterior, cujo patamar atingiu 4,8%. Considerando-se, em especial, os seis anos do período 1995-2000, o crescimento da capacidade instalada foi de 3,8% a.a., taxa inferior à do aumento do consumo de energia elétrica. (PIRES; GOSTKORZEWICZ; GIAMBIAGI, 2001, p. 7).

Nessa pesquisa, procura-se pensar a respeito disso, tomando como exemplo a situação vivida pelo autor durante sua vida, onde vivenciou o não acesso à energia elétrica até poucos anos. Sobre isso, são debatidas as mudanças sobre as possibilidades que puderam ocorrer com a chegada da “luz”.

## **A Comunidade**

A base da vida na comunidade do Acampamento Mario Lago, localizado no município de Irati, PR, é a agricultura. Assim como a maior parte do estado, pequenos agricultores estão em constante luta dia a dia, plantando e colhendo, vendendo seus produtos, investindo, interagindo com o meio urbano, e adquirindo produtos e serviços. Pode-se dizer que atualmente o agricultor familiar está ligado ao meio urbano fortemente, talvez por essa relação de interdependência entre o campo e cidade. Nesse sentido, se faz cada vez mais necessário o uso da energia elétrica na agricultura, basicamente na irrigação e tratamentos.

A imagem a seguir mostra a localização aproximada da área pertencente à antiga fazenda, hoje em processo de usucapião pela comunidade, no acampamento:



**FONTE: Google Maps. 2017. Localização aproximada.**

Na comunidade, o acesso a esse recurso sempre foi problemático. Devido à situação legal dos terrenos, a empresa de energia não estava autorizando a instalação sem alguns documentos específicos, o que somente puderam ser conseguidos depois da entrada no processo de usucapião pela comunidade, e só então conseguimos a esperada “luz elétrica”, que se efetivou a partir do ano de 2013.

Diante disso as possibilidades melhoraram muito. Anteriormente, questões de irrigação somente eram possíveis com o uso de geradores ou bombas a combustível, ou até mesmo pela irrigação manual. Assim pode-se perceber que não era possível desenvolver hortas numa escala maior, suficiente para venda. Principalmente em minha casa, todo o trabalho até hoje é manual, e naquele momento fazíamos as hortas apenas perto da residência, o mais fácil possível do acesso à água. Hoje produzimos bem mais

variedades, pois podemos plantar em uma área maior sem correr riscos, mas a questão mais importante é em relação aos tipos de produção, onde hoje podemos plantar verduras mais sensíveis, por essa possibilidade, o que no final aumentou a nossa renda. Isso gerou um ciclo no qual aos poucos foi nos possibilitando um melhor desenvolvimento.

Uma das conclusões disso foi a fabricação de um dispositivo conhecido popularmente como “carneiro hidráulico”, cuja função é utilizar-se da força motriz da água, para mover uma certa quantidade dessa mesma água, à grandes distâncias e alturas (seu funcionamento é explicado detalhadamente mais à frente na pesquisa). A primeiro momento não se acreditava muito nessa capacidade, mas depois de muitas pesquisas na internet, encontrou-se um modelo desenvolvido em PVC, muito mais acessível, em que foram feitos os testes e os resultados foram satisfatórios.

O interessante desse exemplo é a facilidade de uso, pois não é usado energia elétrica ou qualquer outro tipo de motor à combustão, o que o torna barato e acessível a qualquer lugar cujo acesso à água esteja sendo dificultado por algum fator relacionado ao relevo ou de acesso à energia necessária.

Nesse sentido, é perceptível a quantidade de alternativas que apenas esse exemplo pode trazer para a geração de energia, principalmente em locais com dificuldade de acesso à rede elétrica convencional (das usinas).

Boa parte desse conhecimento adquirido teve sua inspiração em leituras de alguns autores relacionados às áreas de Física e Matemática, citando exemplos como Nikola Tesla e René Descartes. Sobre essas leituras que se obteve a motivação inventiva pela pesquisa, em que a exemplo, em um de seus livros, Tesla fala sobre a criatividade e a inventividade, essenciais para se obter resultados perante quaisquer problemas:

O desenvolvimento progressivo do homem é vitalmente dependente da invenção. Ela é o produto mais importante de seu cérebro criativo. Seu propósito final é o domínio completo da mente sobre o mundo material, a subordinação das forças da natureza às necessidades humanas. (TESLA, NIKOLA. 1856- 1943, p.5).

Outro autor de suma importância para a realização desta pesquisa é René Descartes, em que, segundo trecho extraído de seu livro, no qual fala-se sobre seus métodos de pesquisa:

O primeiro era não aceitar jamais alguma coisa como verdadeira que eu não conhecesse evidentemente como tal: isto é, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção [...].

O segundo, dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas parcelas possíveis e que fossem necessárias para melhor resolvê-las.

O terceiro, conduzir por ordem meus pensamentos, começando pelos objetivos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir aos poucos [...].

E o último, fazer em toda parte enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que eu tivesse a certeza de nada omitir. (DESCARTES, RENÉ. 1596-1650, p.54 e 55).

Ambos os autores contribuem no desenvolvimento desta pesquisa, fornecendo informações valiosas para o seguimento da atividade em questão, principalmente na fase de pesquisa a respeito da área mais técnica, contribuindo na criticidade quanto à seleção do material de estudo (no caso auxiliou grandemente sobre conteúdos extraídos da internet, no sentido de buscar fontes confiáveis de pesquisa bibliográfica).

“Energia é responsável pelas transformações da matéria, ou seja, toda alteração (física ou química) da matéria, acontece com algum tipo de energia.”  
(AUTOR, 2017).

A constante necessidade dos seres humanos de buscar cada vez mais mecanismos de produção de energia não é nada recente. Desde os tempos antigos a energia foi uma ferramenta fundamental que os humanos manipularam a seu favor, o que trouxe vantagens na corrida da evolução. O primeiro exemplo é a descoberta do fogo, que ampliou a gama de alimentos disponíveis para consumo, pois o cozimento de sementes e da carne tornava mais fácil a digestão, proporcionando mais energia para o organismo do indivíduo. Outra utilidade foi o uso do calor, que ajudou à que nossos ancestrais pudessem se desenvolver em quaisquer regiões do planeta, inclusive as mais inóspitas. O fogo propiciou uma melhor capacidade de defesa, permitindo o pleno desenvolvimento dos indivíduos. Todas estas questões se referem a apenas uma forma de manipulação da energia que os humanos descobriram, a térmica. Desde então tornou-se incessante a busca por fontes cada vez mais eficientes, para suprir as necessidades de uma gama de equipamentos com funções diversas, e que tem a finalidade de fazer todo o trabalho possível além das próprias mãos humanas.

Trazendo para uma perspectiva mais teórica, tudo ao nosso redor se trata de energia. Se aprofundarmos ainda mais os conceitos envolvidos, vemos que qualquer interação na matéria, que provoque uma mudança em seu estado atual, em sua essência, se comporta como uma troca de energia entre os átomos. Pensando nisso, tudo o que nós, humanos, utilizamos para nossa vida em geral, é relacionado com a energia.

A energia elétrica é o meio mais usado para realizarmos trabalho. Os equipamentos e máquinas são construídos para utilizar este tipo de energia e transformá-la em outras, sendo principalmente cinética (movimento).

O conceito de máquina pode ser aplicado a todo equipamento, seja ele manual ou automatizado, que de certa forma auxilie o trabalho humano. Nessa perspectiva, houve sempre uma corrida pelo desenvolvimento de ferramentas que suprissem ou até substituíssem o trabalho humano por completo, a exemplo de uma das primeiras máquinas, como a roda. Este equipamento inovador permitiu que o transporte de cargas pesadas pudesse ser levado a grandes distâncias com o mínimo de esforço, desde que o terreno onde passasse fosse regular. A invenção da roda pode ser considerada a primeira máquina que aumentou as possibilidades do desenvolvimento humano, depois do fogo.

### Classificações

Segundo a nomenclatura mais usual, temos três classificações primárias para as formas de uso e produção de energia pelos seres humanos, que são:

**CLASSIFICAÇÃO:**

**Fontes de Energia Arcaicas ou Antigas:** força muscular, fogo, água (roda d'água e o vento (moinhos));

**Fontes de Energia Modernas:** carvão mineral, petróleo, gás natural, hidroeletricidade e energia nuclear;

**Fontes de Energia Alternativas:** energia solar, eólica, marés, geotérmica;



FONTE: PAVESI, Rodrigo, 2016.

É necessário saber que estes são apenas termos de classificação, pois hoje em dia são utilizadas basicamente todas estas formas, variando apenas entre as mais utilizadas.

## **Formas de Energia**

Existem na natureza inúmeras formas de se produzir energia. Mas como elas se apresentam e quais são mais necessárias sempre foram questões que intrigaram muitas cabeças ao longo dos tempos.

A energia pode ser trocada de um corpo para outro, de um sistema para outro, ou até mesmo transformada de uma forma para outra. Nesse sentido listamos as principais formas que a energia pode se apresentar.

Citarei as mais conhecidas fazendo abordagens breves sobre cada uma delas, buscando fazer relações desses conhecimentos com o exemplo da realidade local, e no que isso pode contribuir para entender a minha realidade de vida.

## **Química**

A energia química é considerada a energia mais importante para os seres vivos. Ela provém das reações químicas, que se resumem à toda transformação entre substâncias ou átomos em novas substâncias. Uma reação química ocorre quando há troca ou compartilhamento de elétrons entre os átomos, gerando íons com cargas elétricas, que reagem entre si, buscando o equilíbrio químico. Tomando como exemplo os seres vivos, a energia química se manifesta na forma de íons (cátions ou ânions), que carregam uma carga elétrica específica. Esses íons são os mecanismos de transporte de energia intracelular de todos os seres vivos na Terra.

## Energia Química



**Energia química** é a **energia** potencial das ligações **químicas** entre os átomos. Sua liberação é percebida, por exemplo, numa combustão. A **energia** potencial **química** (dos alimentos) é quando nós comemos e não usamos a **energia**, ou seja, ela está armazenada (não está em uso).

**FONTE: GOMES, Maria Eduarda; ROMANO, Maria Eduarda, 2016.**

Na agricultura, podemos trazer como exemplos as interações químicas entre as plantas e o solo, incluindo os microorganismos presentes nele. Nesses processos, diversas substâncias sofrem modificações através da troca de energia, como o processo fotossintético em que há formação de açúcares pela combinação do gás carbônico (CO<sub>2</sub>), com a água (H<sub>2</sub>O), pela absorção de luz solar.

## Elétrica

Sendo a forma mais conhecida de energia, é comum ser confundida com o próprio termo “energia”. Em resumo, energia elétrica se refere ao potencial elétrico, ou seja, é um fluxo de partículas (elétrons) livres que se deslocam de uma região onde há grande concentração (maior potencial), para uma outra região onde há pouca concentração de elétrons livres (menor potencial). Esse deslocamento chama-se corrente elétrica, e é necessário haver um meio material para a condução dessa corrente, como por exemplo fios metálicos.





**FONTE: FRUTUOSO, Eliane, 2017.**

A energia elétrica é o foco fundamental nessa pesquisa. É o ponto de partida para compreendermos como sua ausência pode afetar o nível de desenvolvimento de uma comunidade rural. A princípio, não é perceptível essa importância da eletricidade, porém ao analisarmos o contexto como um todo, claramente podemos ver a importância dela para as atividades nos ramos da agricultura e pecuária.

A agricultura orgânica é a principal fonte de renda de minha família. Para que se possa produzir em quantidade é preciso que haja condições específicas de produção que, além dos insumos como o esterco curtido<sup>2</sup>, tem como principal mecanismo para uma produção favorável, o acesso à água. Nesse sentido, buscar uma forma que seja economicamente viável para que esse requisito se cumpra, envolve justamente a questão da energia. Atualmente já temos este acesso, e nossa produção já não depende mais dessa busca de alternativas, porém é interessante comparar os cenários antes e depois da eletricidade.

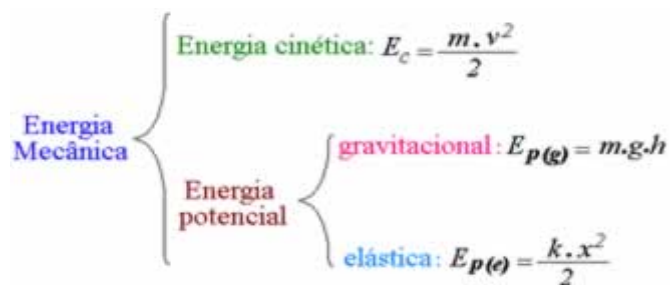
Além da questão financeira, é um fato que atualmente nossa principal fonte de informação está vinculada aos produtos eletrônicos, que por sua vez são extremamente dependentes da eletricidade. Pensando nisso, a grosso modo, o acesso à informação está diretamente relacionado ao acesso à energia elétrica.

---

<sup>2</sup> O esterco curtido é a principal fonte de matéria orgânica na produção. O termo “curtido” se refere ao esterco que passou por um processo natural de deterioração, em que os microorganismos do solo já digeriram sua maior parte (um exemplo de transformação por energia química).

## Mecânica

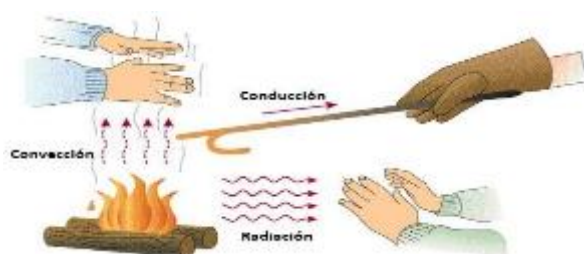
Essa forma de energia está diretamente relacionada à física dos corpos. Qualquer forma de energia que se apresenta em força física de movimento chama-se energia mecânica. Ela pode ser dividida em duas formas: energia potencial e energia cinética. A energia mecânica é o resultado dessas duas formas de energia em um sistema, somadas.



FONTE: SILVA, Domiciano Correa Marques, 2017.

## Térmica

Presente na matéria, a energia térmica representa todas as vibrações dos átomos e das moléculas, gerando ondas eletromagnéticas na faixa do infravermelho. Basicamente toda matéria do Universo em si emite calor, portanto podemos dizer que toda forma de produção de energia gera uma certa quantidade de energia térmica. Tomando novamente o exemplo das células, a energia produzida no seu interior é do tipo térmica, o que pode servir para todos os fins de organização da célula, sendo essencial para sua sobrevivência. Isso vale para todos os seres vivos, onde essa energia é fornecida na forma de ondas (calor), para a Terra, e posteriormente para os seres vivos, através do aquecimento da atmosfera.



FONTE: AREACIENCIAS, 2017.

## Luminosa

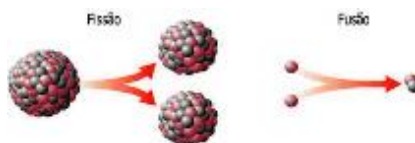
Assim como a energia térmica, a energia luminosa existe na forma de ondas eletromagnéticas, mas sendo de diferentes comprimentos de onda. Enquanto o infravermelho possui uma relação especial com a matéria, no sentido de vibração das partículas, a energia luminosa em si representa toda forma de onda eletromagnética que é emitida pelos átomos, em seus diferentes estados de excitação de suas camadas de elétrons. Para entendermos melhor, quando um elétron recebe ou perde energia, ele emite um fóton. Este fóton representa uma quantidade de energia, um *quantum*, que se manifesta em forma de partícula e onda simultaneamente. A isto chamamos de Luz.



**FONTE: FISCOSEQUIMICOS, 2017.**

## Nuclear

Enquanto as demais formas de energia se resumem a interações entre as camadas dos elétrons, a energia nuclear, conforme o nome indica, ocorre através das interações dentro do núcleo dos átomos, o que por sua vez resulta em enormes quantidades de energia concentrada nessa região. Energia nuclear ocorre da transformação do núcleo do átomo, em dois processos distintos: a fissão e a fusão. Fissão é quando os átomos se “quebram” em átomos menores, liberando energia. Fusão é o processo contrário, quando os átomos se fundem em átomos maiores, quando recebem pressões e calor extremos, o que resulta em liberação de energia. Há ainda um terceiro processo, quando a matéria se transforma totalmente em energia, que é gerado pelo contato com a antimatéria, porém não é relevante nessa pesquisa.



FONTE: PORTAL SÃO FRANCISCO, 2017.

## Formas

As fontes de energia são os processos criados pelos seres humanos para transformar formas de energia existentes, em outras formas distintas, para uso específico em uma área. Basicamente todas as fontes de energia tem a finalidade de produção de eletricidade, sendo divididas em fontes renováveis e fontes não- renováveis. Começaremos pelas mais conhecidas, diferenciando cada uma delas:

## Hidrelétricas

A fonte de energia mais utilizada para geração de eletricidade atualmente, aproveita-se do ciclo da água, transformando a energia cinética da água em movimento (rios, lagos, ondas), para gerar energia. O processo consiste em canalizar a água de um rio ou lago, que foi represado artificialmente, e utilizar seu movimento para mover turbinas hidráulicas, que transformam o movimento retilíneo em movimento circular. Este por sua vez gira um dispositivo chamado dínamo, que converte movimento em eletricidade.

Vemos nesse processo diversas fases de transformação de energia. Se aprofundarmos e ampliarmos essa perspectiva, podemos nos perguntar, qual a origem dessa energia, que desencadeou todo esse processo? A resposta está acima de nossos olhos: o Sol. Todo este ciclo se inicia nele, onde a fusão nuclear em seu interior produz energia na forma de luz e calor, que por sua vez é absorvido pela água presente na superfície terrestre. Ao evaporar, a água sobe para as camadas mais altas da atmosfera, onde é mais frio, perdendo calor e se condensando. Isso resulta na chuva, que se acumula em rios, e lagos, onde posteriormente estão as usinas prontas para aproveitar essa força disponível, gerando eletricidade.



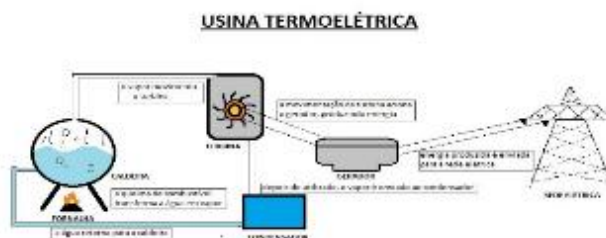
**FONTE: PONTUSCHKA, Maigon. 2013.**

Essa alternativa teve por um grande período de tempo destaque como uma possível solução para o problema da falta de energia. A geografia da área possui inúmeras nascentes próximas, com riachos de boa vazão, mas como sempre, havia o empecilho financeiro à frente. Também é difícil encontrar sistemas adaptados para produção de pequeno porte, pois para que se pudesse conseguir produzir energia, este deveria ser compatível com a quantidade de água disponível. Por esse motivo, essa alternativa ficou descartada, apesar de haver ainda possibilidades futuras em relação a ela.

### **Termelétricas**

Utilizadas como fonte de energia secundárias substituindo as hidrelétricas, em muitas regiões do Brasil as termelétricas também são utilizadas como fonte primária. Basicamente essa forma de produzir energia aproveita-se da transformação da energia química contida em um combustível, que por sua vez é queimado, gerando calor, que pode ser usado para mover turbinas a vapor, ou pode ser utilizado em motores à combustão interna, onde pequenas explosões controladas geram expansão em câmaras especiais, movendo pistões sobre eixos, transformando assim energia química em energia térmica e cinética, produzindo movimento que é usado para gerar energia elétrica.

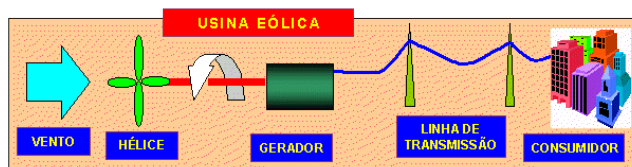
As usinas termelétricas são exemplos muito controversos de produção de energia, uma vez que a relação custo-benefício delas se torna ambientalmente inviável, dada a enorme poluição ambiental gerada, principalmente pelos seus produtos serem gases prejudiciais ao efeito estufa, por isso é utilizada como fonte de “emergência”, caso as hidrelétricas não estejam suprindo as demandas da população.



**FONTE: DAEMON, Carolina. 2013.**

## Eólicas

A energia dos ventos. Em síntese é uma forma de produzir energia elétrica a partir dos princípios da aerodinâmica, onde a força dos ventos (deslocamento de grandes massas de ar, de uma região de maior pressão para uma de menor pressão), é utilizada para mover hélices, que por sua vez transformam a energia cinética do vento em energia potencial, o que move os geradores, transformando em energia elétrica.

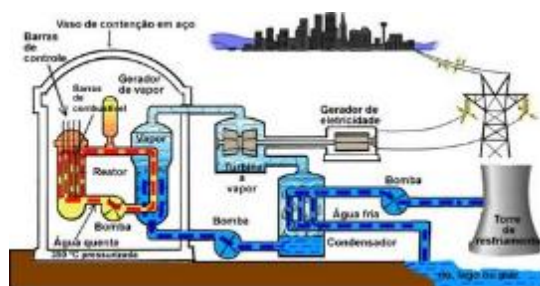


FONTE: EBANATAW, 2009.

## Nucleares

Usinas nucleares são fontes de produção de energia elétrica a partir do aproveitamento da energia dos átomos, que geram calor e radiação de alta energia através de processos ocorridos nos seus núcleos. Este calor é aproveitado por turbinas à vapor que transformam em energia cinética, e posteriormente em elétrica essa energia liberada.

Os reatores nucleares dividem-se em dois processos: reatores de fusão e de fissão. Os de fissão utilizam a quebra de átomos de urânio ou outro material radioativo, gerando controladamente calor e radiação, que geram eletricidade através das turbinas. Já os de fusão, são mais complexos, pois se utilizam da fusão de átomos de hidrogênio, que resultam em novos elementos, como hélio, o que gera quantidades absurdas de energia térmica, que pode ser aproveitada para gerar energia pelo mesmo processo do uso de turbinas à vapor. A principal vantagem desse modelo é a capacidade e durabilidade, com emissão zero de qualquer tipo de poluente nocivo, em relação à fissão, cujo principal problema é a radiação nuclear, que é liberada no processo.



FONTE: MOURÃO, Elisa. 2016.

## Solares

Usinas solares aproveitam a energia luminosa proveniente do sol. O processo de transformação da luz em eletricidade é conhecido como efeito fotoelétrico, e funciona da seguinte forma: quando um material fotossensível recebe energia (luz), seus átomos se excitam, pela absorção dos fótons, e os elétrons das camadas mais externas são liberados, gerando uma corrente elétrica que flui através de um condutor, podendo ser armazenada para uso doméstico. As usinas solares são um exemplo de energia limpa, porém sua tecnologia ainda é cara, e para muitas pessoas se torna inviável o seu uso.



FONTE: PORTAL SOLAR. 2017.

Painéis solares já entraram na lista de possibilidades, para se conseguir energia. Porém, o alto custo não permitiu sua instalação em casa. Este tipo de produção energética depende de investimentos altos, pois para que se alcance a independência energética é necessária uma quantidade razoável de painéis instalados. Devido a isso, não se tornou rentável o suficiente, em relação aos seus benefícios, naquele momento, em minha comunidade.

## Resultados e Discussão

Existem diversas outras formas utilizadas para gerar eletricidade, muitas delas ainda no sentido teórico. O que podemos ver a partir desse conhecimento, é que muitas delas não estão acessíveis a todos, devido à diversos fatores, ambientais e econômicos, mas principalmente pela monopolização de sua tecnologia, como no caso dos painéis solares, em que todo seu processo de fabricação exige uma tecnologia avançada para sua construção. Outras fontes, por outro lado, são bem mais simples, como no caso das hidrelétricas e eólicas, porém limitações do seu ambiente, como falta de fluxo de água e ventos, podem atrapalhar uma geração de energia fixa por longos períodos de tempo. Basicamente hoje, com todo o conhecimento disponível a qualquer pessoa, através dos meios de comunicação, como a internet, é possível saber a respeito das melhores formas de se produzir energia. Porém o desafio é entender a respeito dos prós e contras de cada uma delas. Nesse sentido, a pesquisa volta-se para algumas questões que surgem sobre como se aplicar este conhecimento.

Nessa pesquisa, foram estudadas mais profundamente as áreas da energia da hidroeletricidade e energia termoelétrica, mais especificamente as que mais contribuíram para o conhecimento das técnicas e metodologias desenvolvidas nesse período.

### **Motor Stirling**

Na pesquisa pude encontrar diversos conceitos de produção de energia, que poderiam ser alternativas viáveis a minha realidade. Um desses exemplos é conhecido como Motor Stirling, um dispositivo (motor), que se aproveita da termodinâmica para gerar energia cinética. Seu princípio é simples: em um sistema de fluidos ou gases fechados, existem dois pistões que se comunicam através de um tubo. Cada um dos pistões é preparado para trabalhar com as variações de pressão da substância que se utiliza em seu interior. Isso significa que, em um dos pistões, é aplicado calor, o que causa a expansão do gás, movendo-o. Conseqüentemente, em outro cilindro, o gás se comprime, e com o resfriamento o pistão é puxado. Esse movimento então é coordenado pelas engrenagens, de forma que um pistão complementa o movimento do outro, gerando um ciclo contínuo, convertendo o calor em movimento (cinética).





**FONTE: ENERGIA SOLAR. 2016.**

Nesse motor, o que mais chama atenção é a ampla gama de combustíveis que podemos utilizar. Pensando nas possibilidades, pode-se usar desde combustíveis fósseis (já que sua eficiência energética é maior que motores à combustão interna), até qualquer outra fonte de calor, podendo ser queima de resíduos (bagaço de cana, restos de madeira), ou até mesmo usar o calor do sol (concentrado por espelhos parabólicos), para o funcionamento desse tipo de motor. Nesse sentido, é perceptível a quantidade de alternativas que apenas esse modelo pode trazer para a geração de energia, principalmente em locais com dificuldade de acesso à rede elétrica convencional (das usinas).

Nas pesquisas, analisando alguns autores, como Nicola Tesla, é possível perceber os contextos da história da energia ao longo dos tempos, e com essa breve pesquisa, pode-se também quebrar alguns paradigmas, principalmente um tema muito controverso nessa área, sobre o “movimento perpétuo”.

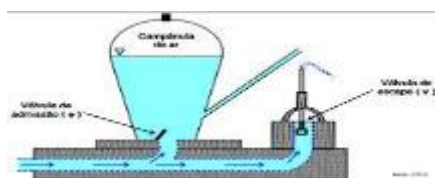
Teoricamente, movimento perpétuo trata-se de todo dispositivo capaz de utilizar a energia do movimento infinitamente, em um ciclo que nunca se altera. Porém, com um pouco de conhecimento a respeito do assunto, fica evidente o erro. Não há como um sistema gerar mais energia do que consome. Nosso mundo, todo o nosso redor é feito de energia, em última palavra, tudo o que existe é energia. Uma das coisas que essa pesquisa proporcionou foi exatamente isso, o olhar crítico a respeito do que estamos pesquisando, e principalmente, serviu para entender como separar ciência de pseudociência, que são graves problemas enfrentados por quaisquer pessoas em busca de conhecimento mais aprofundado.

### **Carneiro Hidráulico**

Quase sem alternativas, surge a ideia de simplificar esse processo. Mas como fazer? A resposta apareceu por acaso, em uma reportagem: o “carneiro hidráulico”. Este

dispositivo permite transportar água, usando basicamente a própria força da água. O processo é bem simples: a água entra no aparelho com uma certa pressão; devido a energia cinética gerada pela descida, uma válvula adaptada se fecha rapidamente quando a pressão chega a certo limite, gerando a “martelada”; isso significa que a água é forçada a voltar, mas nesse caminho ela se combina com a água que está vindo, proporcionando duas forças que se encontram; para o sistema se equilibrar, essa corrente de água escapa por outra válvula, no meio desse caminho, que permite a água passar, porém retém sua volta, abaixando a pressão final, reiniciando o ciclo. O resultado final são quantidades fixas de água sendo constantemente bombeadas pelo encanamento afora, e devido ao sistema de válvulas, tende a continuar em frente, sem retorno. Esse sistema já é antigo, sendo usado por muito tempo em áreas rurais, que por muito tempo sequer sabiam o que se tratava energia elétrica.

O modelo desenvolvido por mim é um modelo atual, mais simples e viável, com fácil construção e aplicação. Esse projeto existe hoje em dia na internet, seus modelos utilizam esse mesmo princípio para funcionar.



**FONTE: FAZFACIL. 2017.**

Para compreender seu funcionamento, se fez necessário um estudo mais detalhado sobre a relação entre viabilidade e benefícios presentes neste modelo. O modelo desenvolvido teve sua base em projetos da internet, o que exigiu uma busca seletiva. Pensando no contexto em se estava vivendo, o dispositivo carneiro hidráulico foi o equipamento com essa melhor relação de viabilidade- custo que se pode desenvolver nesse espaço.

Sobre este exemplo, podemos ver claramente a importância de se ter uma base teórica sobre a questão Energia. O conceito da hidrodinâmica aplica-se a este caso, onde foi preciso estudar a respeito, para que se pudesse entender seu funcionamento. A energia

mecânica presente na força motriz da água corrente, a pressão máxima da coluna de água, o conjunto que compõe as peças no carneiro hidráulico. Enfim, são inúmeros conceitos, que, se aplicados adequadamente, nos permitem entender o que acontece ao nosso redor, não necessitando ser excepcionalmente teóricos, mas desenvolvendo o conhecimento básico, pude resolver uma questão energética em minha própria casa, a partir da pesquisa e aplicação da mesma.

## **Conclusões**

Podemos concluir que existem duas possibilidades que surgem com a desigualdade social no que diz respeito ao acesso energético. A primeira é buscar alternativas que sejam viáveis para suprir as demandas por eletricidade, utilizando-se dos bens disponíveis ao nosso redor, relacionando qual a melhor alternativa, e aplicando o projeto mais rentável, por meio de muita luta e dedicação da comunidade, em prol de um bem comum (a energia).

A segunda possibilidade é desenvolver formas de produção (pensando no campo), que sejam compatíveis com a realidade de onde está se vivendo, pensando na economia, de forma a contornar a necessidade do uso da eletricidade. Pois existe uma realidade desigual quanto ao acesso aos bens energéticos pelas pessoas aos bens energéticos em determinados locais, e os porquês referentes a essas desigualdades serem tão extremas no contexto do território brasileiro.

Com esta pesquisa, ao analisar algumas destas fontes de energia, pude perceber o quão distante estão da nossa realidade. Tomemos o exemplo da energia nuclear. Esta forma de produção de energia é extremamente complexa e com custos elevados, o que se traduz em seu desconhecimento por grande parte das pessoas. Com isso, foi necessária uma visão total da realidade e das minhas possibilidades, para que se pudessem ter um estudo mais voltado às alternativas que adequam mais às necessidades do sujeito do campo, especificamente. Em comparação, é evidente que a implantação de um sistema de energia solar por painéis fotovoltaicos é perfeitamente aceitável para este contexto de realidade econômica do campo. Como o exemplo utilizado aqui se baseia na comunidade do acampamento Mario Lago, se fez necessário analisar quais destas formas de produção

de eletricidade eram compatíveis com a realidade da comunidade, segundo os conceitos geográficos, econômicos e sociais envolvidos nesse processo.

Esses são caminhos que podem ser seguidos, e cabe à nós compreender qual deles será melhor para o nosso desenvolvimento. Tomando o exemplo da comunidade de Mario Lago, a luta dos moradores pelo acesso à eletricidade parecia perdida há muito, enquanto que aumentava cada vez mais nossa demanda pela energia. Uma alternativa momentânea foi o uso de geradores à gasolina, portáteis, para suprir algumas necessidades básicas. Porém nem todos podiam ter um equipamento desses em casa, devido à despesa elevada com combustível e manutenção.

Essa é uma realidade constante no campo. O êxodo rural é provocado em parte pela falta de energia no campo, dificultando as possibilidades de desenvolvimento. Compreender a energia é o desafio maior, pois permite entender essa realidade. A partir dessa compreensão, podemos fazer relações, e pensar a respeito de como a dificuldade no acesso à energia do tipo elétrica pode interferir na permanência do agricultor e agricultora no campo, e a partir desse cenário traçar propostas, pensando no que pode se tornar mais economicamente prático de ser aplicado, em cada realidade em particular, levando em conta todos os processos políticos e sociais envolvidos nisso.

Todas estas questões são abordadas há muito tempo, desde o pesquisador, até o próprio camponês, que ao viver no campo também vê a importância que a energia possui, para o seu desenvolvimento, frente às desigualdades enfrentadas no mundo moderno. Por fim, entende-se aqui o conceito de energia como bem universal, o que significa ser acessível a todos e todas, ou assim deveria.

## REFERÊNCIAS

DESCARTES, RENÉ, 1596- 1650. **Discurso do Método/ René Descartes**; tradução de Paulo Neves. –Porto Alegre: L&PM, 2012. 128 p.; 18cm – (coleção L&PM POCKET; v. 458) ISBN 978- 85 254- 1097- 9.

PIRES, J. C. L.; GOSTKORZEWICZ, J.; GIAMBIAGI, F. **O Cenário Macroeconômico e as Condições de Oferta de Energia Elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro, Março, 2001.

TESLA, NIKOLA, 1856 1943. **Minhas Invenções: a autobiografia de Nikola Tesla/ Nikola Tesla**; tradução Roberto Leal Ferreira. – 1.ed.- São Paulo: Editora Unesp, 2012. ISBN 978- 85- 393- 0359- 5.

MAPAS, Google, 2017. **Caratuva**. Disponível em:

<<https://www.google.com.br/maps/place/Caratuva,+Irati+-+PR/@-25.416667,-50.7021887,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94e880b8a04919b7:0xc0044bc996b108fc!8m2!3d-25.416667!4d-50.7>>. Acesso em: 23 jul. 17.

PAVESI, Rodrigo. **Classificação das fontes de Energia**. Disponível em

<<https://www.slideshare.net/rodrigopavesi/fontes-de-energia-65298270>>. Acesso em: 23 jul. 17.

GOMES, Maria Eduarda; ROMANO, Maria Eduarda. **Energia Química**. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/11607578/>> Acesso em: 23 jul. 17.

FRUTUOSO, Eliane. Energia Elétrica. Disponível em:

<[http://www.valeverdefm.com.br/site/not%C3%ADcias/item/12183-copel-vai-investir-r\\$-629-milh%C3%B5es-em-rede-el%C3%A9trica-do-paran%C3%A1.html](http://www.valeverdefm.com.br/site/not%C3%ADcias/item/12183-copel-vai-investir-r$-629-milh%C3%B5es-em-rede-el%C3%A9trica-do-paran%C3%A1.html)>. Acesso em: 23 jul. 17.

SILVA, Domiciano Correa Marques. **Energia Mecânica**. Disponível em:

<<http://alunosonline.uol.com.br/fisica/energia-mecanica.html>>. Acesso em: 23 jul. 17.

AREACIENCIAS, 2017. **Que és la energia térmica?** Disponível em:

<<http://www.areacias.com/fisica/que-es-la-energia-termica.html>>. Acesso em: 23 jul. 17.

FISICOSEQUIMICOS, 2017. **Conheça a energia sonora e a energia luminosa**.

Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/conheca-energia-sonora-energia-luminosa/>>. Acesso em 23 jul. 17.

PORTAL SÃO FRANCISCO, 2017. **Fissão e fusão nuclear**. Disponível em:

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/fisica/fissao-e-fusao-nuclear>>. Acesso em 23 jul. 17.

PONTUSCHKA, Maigon, 2013. **O uso de imagens no estudo de ambientes transformados**. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/maigon/aula-8-25245353>>.

Acesso em: 23 jul. 17.

DAEMON, Carolina, 2013. **Como funciona uma termoeétrica**. Disponível em: <<http://caroldaemon.blogspot.com.br/2013/09/como-funciona-uma-termoeletrica.html>>.

Acesso em: 23 jul. 17.

EBANATAW, 2009. **Como é o funcionamento de uma usina eólica**. Disponível em: <<http://www.ebanataw.com.br/roberto/energia/ener12.htm>>. Acesso em: 23 jul. 17.

MOURÃO, Elisa. 2016. **Como funciona uma usina nuclear? Entenda a partir do acidente de Chernobyl**. Disponível em: <<http://blog.enem.com.br/2016/acidente-de-chernobyl-entenda-o-que-aconteceu-com-a-usina-nuclear/>>. Acesso em: 23 jul. 17.

PORTAL SOLAR, 2017. **Microgeração de energia solar**. Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/microgeracao-de-energia-solar.html>>. Acesso em: 23 jul. 17.

ENERGIA SOLAR, 2016. **Definição do motor Stirling**. Disponível em: <<https://pt.solar-energia.net/definicoes/motor-stirling.html>>. Acesso em: 23 jul. 17.

FAZFACIL, 2017. **Bomba de Aríete ou carneiro hidráulico...como funciona sem energia?** Disponível em: <<http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/bomba-ariete/>>. Acesso em: 23 jul. 17.