

A importância dos sistemas educativos integrarem nos currículos escolares, competências de cidadania que, sem prejuízo de adequação aos contextos possam contribuir de maneira satisfatória no exercício da cidadania dos envolvidos.

Assim, o desenvolvimento do cidadão e sua autonomia tornar-se-á ativa e participativa no momento em que for respeitado e estimulado suas potencialidades e dificuldades enquanto indivíduo. A decisão cabe a quem realmente quer a mudança.

REFERÊNCIAS

<https://www.cartacapital.com.br/sociedade/escola-e-cidadania>

<http://educador.brasilecola.uol.com.br/>

[orientacoes/cidadania-na-sala-aula.htm](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98931989000300007)

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98931989000300007

ARAÚJO, Ulisses Ferreira. **Temas transversões e a estratégia de projetos**. São Paulo: Moderna 2003.

FICAGNA, Marisa Fracalossi; ORTH, Miguel Alfredo. **Educação para um novo cidadão: construindo possibilidades ou relações entre a teoria e a prática**. In: ANDREOLA, Balduino Antonio et al. (orgs.). **Formação de educadores: da itinerância das universidades à escola itinerante**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. P. 246 -262.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 6. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

EXTRAÇÃO DE ÁGUA PRESENTE NO AR COM UTILIZAÇÃO DE PRINCÍPIOS RENOVÁVEIS

Eng. Mecânico Fagner Ieque Moraes¹

Eng. Mec. Esp. em Energias Renováveis Luiz Antônio da Silva Pereira²

RESUMO

Devido a problemas presentes na sociedade como a escassez de água, este trabalho se faz por verificar o aproveitamento da energia eólica para extração de água presente no ar. Considerando esta ser uma fonte de energia renovável, pode ser utilizada para o fornecimento de energia para pequenas populações, onde não há fácil acesso ou inexistência de energia elétrica, e também extrair água se utilizando de equipamentos como pequenos extratores eólicos. O aproveitamento deste tipo de energia decorrente dos ventos, para extração de água a partir da umidade presente no ar, provem de avanços tecnológicos do setor. Com isso, o foco desse projeto é ressaltar a importância do uso da energia renovável para dois fins, fornecer energia elétrica a áreas remotas e, ao mesmo tempo, extrair água da umidade do ar.

O Brasil apresenta condições favoráveis para o uso de energia eólica, por ser um país com grande região litorânea com bons ventos e a presença da maior floresta do mundo. Isto proporciona plenas condições de usar tais equipamentos para extração de água. Com mapas de umidade e de

ventos pretendesse estimular o aumento da produção de energia atual com fontes de energia renováveis, trazendo conforto e desenvolvimento para regiões menos favoráveis, auxiliando na agricultura com geração de energia elétrica e extração de água.

PALAVRAS-CHAVE

Energia eólica, umidade do ar, energias renováveis

ABSTRACT

Due to problems in society such as water scarcity, this work is done by verifying the use of wind energy to extract water present in the air. Considering this to be a renewable energy source, it can be used to supply energy to small populations where there is no easy access or no electricity, and also extract water if using equipment as small wind extractors. The use of this type of energy due to the wind, for extraction of water from the humidity present in the air, comes from technological advances in the sector. With this, the focus of this project is to emphasize the importance of using renewable energy for two purposes, to provide electricity to remote areas and,

¹ Cruz Alta, RS, Brasil. engmec.fagner@gmail.com

² Pelotas, RS, Brasil. luizantpereira@hotmail.com

at the same time, to extract water from the humidity of the air. Brazil presents favorable conditions for the use of wind energy, as it is a country with a large coastal region with good winds and the presence of the largest forest in the world. This provides full conditions to use such equipment for water extraction. With moisture and wind maps, it was intended to stimulate the increase of current energy production with renewable energy sources, bringing comfort and development to less favored regions, assisting in agriculture with electric power generation and water extraction.

KEY WORDS

Eolic energy, air humidity, renewable

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista dois problemas enfrentados pelo nosso país nos últimos anos, um deles a falta de precipitações em alguns locais, lugares estes onde concentram-se maioria de nossos geradores de energia elétrica, nossas hidrelétricas, tem deixado nosso país em estado de alerta relacionado a problemas de racionamento de energia em virtude da falta de chuvas nos reservatórios das grandes hidrelétricas, ao se verificar o grande transtorno ocasionado por esse problema pluvial, o investimento em fontes de energia renováveis e não dependentes de água, assim como geradores eólicos e solares, são uma ferramenta de fundamental aplicação, por serem duas fontes infinitas de energia e que o Brasil tem em abundância, visto o potencial energético que temos.

A água é o fluxo, movimento, circulação. Ela se infiltra no ar, na terra, na agricultura, nas indústrias, nas casas, nos edifícios, em nosso próprio corpo. Por ela e com ela flui a vida e, assim, o ser vivo se relaciona com a água (PORTO-GONÇALVES, 2004).

Hoje a população brasileira acredita que pela abundância de água em nosso país, este seja um bem infinito, é sim, mas se for bem cuidado. Tem se visto um cenário diferente, nesse trato com a água, um to-

tal descontrole no seu uso, e conservação. Pode-se observar o constante crescimento da crise hídrica que está assolando o nosso país onde cada vez mais os níveis dos reservatórios estão abaixo do normal e quantidade de chuvas é menor. A falta d'água já tem causado, em estados do Sudeste e do Nordeste do país, racionamento em áreas urbanas, redução na irrigação de propriedades rurais e cancelamento da navegação.

O que se pensa primeiramente ao se falar de crise hídrica, é o consumo humano, mas a falta d'água além de afetar o abastecimento, também afeta a economia, a produção de energia, a produção de alimentos, as indústrias que utilizam a água como insumo, a saúde humana é afetada também numa situação como essa. A qualidade da água se altera consideravelmente em níveis mais baixos. Caso se prolongue, a estiagem ameaça a geração de energia nas hidrelétricas e a produção industrial, particularmente porque a água não é tratada como um bem estratégico no país por falta de integração entre a política nacional de recursos hídricos e as demais políticas públicas, tais descasos podem causar grandes prejuízos para economia do Brasil.

A problemática da água está inserida em um amplo contexto em que vários fatores afetam a perda da eficiência no seu ciclo hidrológico, contribuindo para a sua escassez. As causas são problemas diversos, como a crescente urbanização sem planejamento da infraestrutura urbana, no qual a ausência de abastecimento de água e saneamento acarreta também, por consequência, agravos à saúde pública (NUNES, 2006).

Não é de estranhar, que o cenário seja de crise evidente. O que há de inédito neste caso é que, a curto prazo, o plano das autoridades e empresas, praticamente inexistente ou de nada servirá para fazer frente a crise a curto prazo, o que deixa em situação muito delicada nosso futuro próximo. Logo, ao se afirmar o caráter sustentável do desenvolvimento nacional brasileiro, não se pode criar obstáculos ao aproveitamen-

to dos recursos naturais, mas, outrossim, construir um modelo de desenvolvimento, com base nos princípios constitucionais, orientado pela exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras. Assim o país deve aproveitar as oportunidades de reaproveitamento dos recursos hídricos, seja evitando o desperdício ou na utilização de novas fontes de energias renováveis em nosso País.

“A falha está na gestão. O problema não é de ordem técnica, mas político-administrativa” (ROEHRIG, 2015). A quantidade de água existente no planeta não aumenta nem diminui. Acredita-se que a quantidade atual de água seja praticamente a mesma de há 3 bilhões de anos. A água é o recurso natural mais abundante do planeta. De maneira quase onipresente, ela está no dia a dia dos mais de 7 bilhões de pessoas que habitam o planeta (Planeta sustentável). Além de matar a sede, a água está nos alimentos, nas roupas, nos carros e nos produtos que estão em nossas casas. Mas o recurso mais fundamental para a sobrevivência dos seres humanos enfrenta uma crise de abastecimento.

Estima-se que cerca de 40% da população global viva hoje sob a situação de estresse hídrico. Essas pessoas habitam regiões onde a oferta anual é inferior a 1 700 metros cúbicos de água por habitante, limite mínimo considerado seguro pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2009). Nesse caso, a falta de água é frequente e, para piorar, a perspectiva para o futuro é de maior escassez.

Segundo Instituto Internacional de Pesquisa de Política Alimentar (2010), até 2050 um total de 4,8 bilhões de pessoas estará em situação de estresse hídrico. Além de problemas para o consumo humano, esse cenário, caso se confirme, colocará em xeque safras agrícolas e a produção industrial, uma vez que a água e o crescimento econômico caminham juntos, espera se ter um abastecimento sem tantas

perdas segundo (Almeida, Super, 2015) o que cidade de São Paulo por exemplo perde em suas ligações, em suas tubulações de abastecimento chega a 40 %, suas tubulações datam em parte de 1930, países como Alemanha com uma boa gestão se conseguiu reduzir para 10% essas perdas. O custo para modernização, troca dos encanamentos seria de 5,4 bilhões de reais e levaria 30 anos. Além dos problemas de falta de precipitações, a gestão dos recursos e novas tecnologias que busquem novas maneiras de se captar água, e armazená-la de maneira eficaz são fundamentais para enfrentar o problema da escassez de água.

“As consequências das mudanças climáticas estão por toda parte e interligam-se mundialmente”. Down e Downing (2007, p. 53). Em todo o mundo, há quase 1 bilhão de pessoas vivendo na pobreza, sem água potável, e dependendo quase exclusivamente, da agricultura, o uso da água se divide segundo dados do (Inpe) em 70% destinado à irrigação utilizada na agricultura, 20% na indústria e restam apenas 10% destes 0,3% para uso humano e dos animais (Boff, 2015). A água no Brasil está dividida desproporcionalmente. O Brasil é a potência natural das águas, com 12% de toda água doce do planeta perfazendo 5,4 trilhões de metros cúbicos. Mas é desigualmente distribuída: 72% está na região amazônica, 16% no Centro-Oeste, 8% no Sul e no Sudeste e 4% no Nordeste. Apesar da abundância, não sabemos usar a água, pois 37% da água tratada é desperdiçada, o que daria para abastecer toda a França, a Bélgica, a Suíça e norte da Itália. “É urgente, portanto, um novo padrão cultural em relação a esse bem tão essencial” (Aldo Rebouças, *Águas doces no Brasil*: Escrituras, SP 2002).

Segundo (RDM, 2010) entre 75 e 80 % dos prejuízos causados pela mudança do clima deverão recair sobre os países em desenvolvimento, os quais possuem menos recursos financeiros e técnicos para gerenciar o risco climático cada vez maior e que, ao mesmo tempo, dependem mais dos recursos naturais. Uma grande espe-

cialista em água que trabalha nos organismos da ONU sobre o tema, a canadense (Maude Barlow, afirma em seu livro *“Água: pacto azul, 2009”*): “A população global triplicou no século XX, mas o consumo da água aumentou sete vezes. Em 2050 quando teremos 3 bilhões de pessoas a mais, necessitaremos de 80% a mais de água somente para o uso humano; e não sabemos de onde ela virá”. Esse cenário é dramático, pois coloca claramente em xeque a sobrevivência da espécie humana e de grande parte dos seres vivos.

“O começo do século coincide com o início de mais uma revolução energética”. (SACHS, 2007). Com a industrialização é cada vez mais importante a utilização de energia. Existem várias formas de se obter energia. As mais utilizadas são as energias que provêm da queima de combustíveis fósseis, tais como carvão, gás natural e petróleo. Estes combustíveis fósseis são utilizados em larga escala mas duram pouco tempo devido a sua utilização, ser por meio da queima do mesmo e demoram muito tempo a se formarem (vários milhões de anos). Além disso, a queima destes combustíveis fósseis libera para a atmosfera gases como o CO₂ que são responsáveis pelo efeito estufa e, contribuem para o aumento da poluição do ar, e um dos maiores causadores da falta de chuvas. Por isso se investir em energia renovável está que é a energia que vem de recursos naturais como sol, vento, chuva, marés e calor, que são renováveis (naturalmente reabastecidos). Algumas formas de geração de energia renovável são: Energia Solar (Energia do Sol); Energia Eólica (Energia do Vento); Energia Geotérmica (Energia do centro da Terra); Energia Hidráulica (Energia da água “Barragens”); Energia Mare motriz (Energia das marés).

O Brasil tem enfrentado estiagens prolongadas nos últimos anos, no ano 2000 (**Redação Super**. 19 de agosto de 2014) o país enfrentou grande falta de pluviosidade, levando inclusive ao racionamento de energia elétrica, agora novamente o cenário nacional não é muito diferente por que pouco se investiu no setor energético,

principalmente na área de energias naturais renováveis, toda essa falta de investimento gera transtornos enormes a economia e a vida das pessoas, devido à falta de chuvas em locais onde estão instaladas maioria de nossas hidrelétricas, como o sudeste que tem passados transtornos grandes devido à falta de precipitações e novamente o país passa por um risco eminente de racionamento de energia elétrica e de água, assistindo a toda essa problemática, e analisando o cenário nacional vê-se um grande potencial de geração de água, utilizando nossos geradores de energias renováveis como os geradores eólico, e os fotovoltaicos, a partir da retirada da umidade do ar, fazendo disso uma solução de dois grandes problemas que o Brasil enfrenta, levando melhor qualidade de vida a lugares castigados por seca, como regiões do semiárido que enfrentam enormes estiagem gerando intensos problemas para a população desses locais, cidades praticamente desertificadas como no triângulo da seca, brasileiro e em países africanos por exemplo quem tem grandes incidências de sol e ventos mas pouca chuva, de acordo com essa capacidade solar e eólica eles tem grande potencial de geração de energia elétrica e água, utilizando esse sistema. Utilizando esse sistema pode dar uma condição de vida melhor ao povo dessas regiões, pois sistemas como estão trarão mais conforto a vida, mais saúde e uma condição econômica melhor para eles

2. FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Potencial Eólico no Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, a energia eólica teve início por meio de iniciativas isoladas, onde foram desenvolvidos diversos estudos e pesquisas em Centros Universitários. Destaca-se, entre essas iniciativas, a do professor Debi Pada Sadhu, da UFRGS-RS, pioneiro à época, que produziu estudos, dissertações e teses na década de 1980. A partir de 1995, a PUCRS, sob liderança do professor Jorge Villar Alé, também fez estudos, pesquisas e dissertações sobre o tema, resultando, inclusive,

na implantação de um laboratório especializado em energia eólica na década de 2000 o CE-Eólica (PUC-RS, 2001).

Sendo o ano de 1999 o marco de início do desenvolvimento dos Parques Eólicos da Região de Osório-RS, quando foram feitas as primeiras gestões e estudos prévios pela empresa Enerfin Enervento para projetos eólicos no Estado do Rio Grande do Sul. Dois anos depois, em 2001, a empresa assinou um protocolo de intenções com o governo estadual para a implantação de parques eólicos no estado.

Na sequência, foram instaladas torres anemométricas para medir os ventos na região de Osório.

Em 2004, a Enerfin foi selecionada no âmbito do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia do Governo Federal para implantar o projeto que constitui os Parques Eólicos de Osório. Os contratos de compra e venda de energia para a Eletrobrás e os contratos de conexão à rede básica do SIN, controlado pelo ONS, foram assinados no mesmo ano, no mês de junho.

O financiamento do BNDES para realização do projeto foi obtido em setembro de 2005 – mesmo mês em que as obras começaram.

Em abril de 2006, o primeiro aero gerador entrou em funcionamento. E entre junho e dezembro do mesmo ano, sequencialmente, os outros 75 aero geradores passaram a operar comercialmente. A construção foi concluída em dezembro de 2006, gerando cerca de 150 MW, sendo o primeiro do Rio Grande do Sul, que permaneceria na posição do maior da América Latina durante vários dos anos subsequentes.

Pode-se dizer que no ano de 1999, o setor eólico ganhou grande impulso no Estado, oriundo da Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, na gestão da então Secretária Dilma Rousseff. Com a denominação de Programa Ventos do Sul, foi instituída uma política de Estado para estímulo e viabilização dessa fonte de energia.

No âmbito da política energética do Brasil, que adotou o sistema de leilões, o Rio Grande do Sul se destacou como vence-

dor já no LER de 2009, com os parques do Complexo Eólico Cerro Chato, com 90 MW, em Sant’Ana do Livramento, e outros cinco parques eólicos em Osório e Palmares do Sul, com 96 MW, dando início a uma nova era no Estado. A partir daí então, 1.798,9 MW foram contratados para essa fonte de energia no Estado, correspondendo a 14,6% do total contratado no Brasil.

Além dos parques comercializados em leilões, distingue-se o parque eólico Xangri-lá, com 27,7 MW, no litoral norte. É o maior parque eólico brasileiro destinado à autoprodução de energia e o primeiro do Rio Grande do Sul.

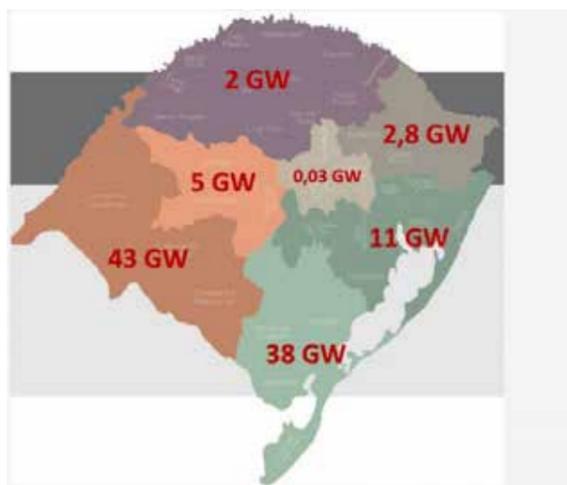
Figura 01 – Leilão ANEEL 004/2015 – Lote



Fonte: Palestra Eng. Ronaldo dos Santos Custódio – VII Sema (2015)

De acordo com o cenário atual, o Rio Grande do Sul possui 880 MW em parques eólicos em operação, além de outros 1.151,4 MW que deve entrar em operação até maio de 2018, correspondendo a investimentos de 8,5 Bilhões e deixando perspectivas bastante promissoras para o setor.

Figura 02 – Potencial Eólico por Região no RS



Fonte: Palestra Eng. Ronaldo dos Santos Custódio – VII Sema (2015)

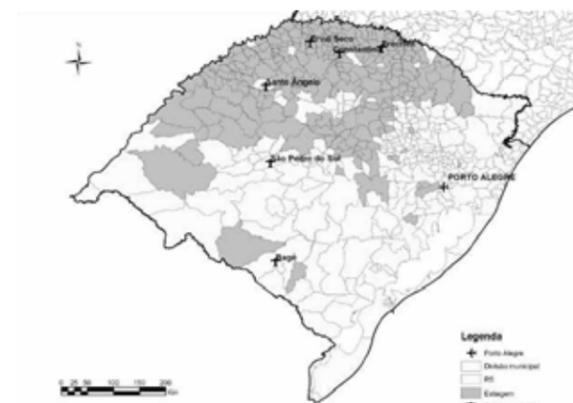
Com os avanços dos últimos anos busca-se, com tais iniciativas, consolidar o Rio Grande do Sul como pólo de desenvolvimento da energia eólica, não somente a partir do seu potencial natural para instalação de empreendimentos de geração, mas também com atrativos para o estabelecimento de empresas fabricantes de máquinas e equipamentos da cadeia produtiva, e de prestadores de serviços especializados (engenharia, logística, montagem e manutenção). O Governo Estadual tem tomado medidas que devem abrir oportunidades para geração de empregos qualificados e para adensamento de conteúdo tecnológico da economia estadual.

2.2 Cenário Hídrico no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul assim como o Brasil enfrenta períodos de estiagens segundo dados da Embrapa Clima Temperado (2010), de posse de informações de décadas de registros sobre o clima, pode concluir que a cada década o RS, passa por pelo menos cinco períodos de estiagens no período 2008/2009, mesmo sem influência dos fenômenos El Niño, nem do La Niña, os períodos chuvosos e as regiões onde choveu foram muito irregulares, o território gaúcho, é notoriamente um dos maiores produtores de grãos e gado, tem participação grande no setor da agricultura e pecuária nacional, e com isso tem em

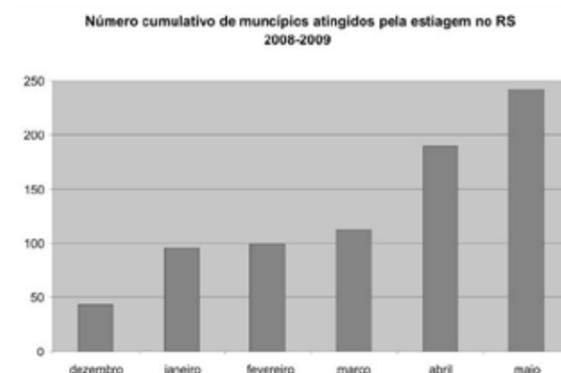
sua matriz hídrica um dos pilares desse cenário, quando estiagem é grande a um prejuízo enorme na produção e na população, nesse biênio citado a região norte do estado, que teve 193 municípios afetados pela falta de chuvas.

Figura: 3 – Estiagem no Rio Grande do Sul



Fonte: Comissão estiagem no Rio Grande do Sul (2010)

Figura 04: Municípios atingidos pela estiagem no RS



Fonte: Comissão estiagem no Rio Grande do Sul (2010)

Mas a sazonalidade das estiagens é nítida, por exemplo, no biênio 2014/2015 a seca ficou visível na parte sul do estado que teve 14 municípios afetados pela ausência de pluviosidade segundo dados da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, 2015), os prejuízos foram na casa de R\$350 milhões, ou seja, falta planejamento e soluções que proporcionem aos agricultores e a população

em geral, meios de solucionar a falta de água. Os impactos são econômicos e sociais, interferem no cotidiano das pessoas, a situação se tornou tão habitual que já se calcula as perdas na agricultura de um ano para outro se baseando em expectativas climáticas e dados fornecidos por órgãos que monitoram o cenário climático, porém pouco é muito difícil ter se dois anos com climas iguais, portanto a solução deve passar por investimentos em tecnologia, de irrigação precisa-se reservatórios próprios dos agricultores, etc.

O regime de chuvas no Rio Grande do Sul está mudando, mas o volume de precipitação anual não está variando significativamente.

Segundo Pessoa (2014), pesquisadora da FEE, o Rio Grande do Sul corre o risco de enfrentar uma crise hídrica, semelhante a da região Sudeste. O Estado já sofre uma crise crônica causada por falta de planejamento e má gestão dos recursos hídricos, que resulta na baixa qualidade da água e no desequilíbrio entre disponibilidade e demanda. A avaliação da geógrafa consta do artigo “O Rio Grande do Sul corre o risco de enfrentar uma crise hídrica?” Que consta na Carta de Conjuntura de março apresentada ontem na FEE, ou seja, o RS já sofre uma crise crônica e para não se transformar em aguda, como já ocorre na região Sudeste do país, necessita investir em infraestrutura de saneamento e em melhorias nos sistemas de irrigação.

Além disso, a geógrafa defende uma proteção dos mananciais (solo, vegetação e água) e reuso da água. Um levantamento do Ministério das Cidades aponta que apenas 31,2% do esgoto são coletados e 12,6% são tratados no Rio Grande do Sul, enquanto no Brasil, os percentuais alcançam 54,2% e 39% respectivamente. Além disso, de acordo com a geógrafa, três dos 10 rios mais poluídos do Brasil (Sinos, Gravataí e Caí) abastecem mais de 1,5 milhão de pessoas. Segundo ela, o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes nas lavouras do Estado e o despejo inadequado

de rejeitos industriais também influenciam na perda de qualidade das águas.

As cidades que contribuem para um desequilíbrio no balanço hídrico, por um lado, o aumento da demanda - que deverá ser de cerca de 6% até 2025 - e, por outro, a diminuição da disponibilidade, seja por perda de qualidade ou de quantidade. Nas áreas rurais, o desequilíbrio é ainda maior e está relacionado, principalmente, à retirada de água para irrigação de mais de 150 mil hectares de lavouras, o que consome 78% do total da água utilizada no Estado (Pessoa, 2015).

Devido a esse desequilíbrio, a (ANA) considera que o Estado possui uma das situações mais críticas de balanço hídrico, junto com o semiárido nordestino, e, por isso, está entre as áreas prioritárias de ação do Programa de Desenvolvimento do Setor Água (Inter águas), que visa o planejamento e à gestão dos recursos hídricos em áreas críticas.

3. METODOLOGIA

Com as premissas dos engenheiros e da engenharia, construímos o propósito do estudo para verificar o potencial energético e a capacidade de geração hídrica de regiões do país, tentando assim conquistar, conhecimentos acerca dessa capacidade de geração encontrada em território nacional, de acordo com o tema de nosso estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, quanto a viabilidade desse projeto, os impactos positivos e negativos, para determinadas regiões, tendo como fonte livros, artigos científicos.

4. CONCLUSÃO

Nos últimos anos tem se intensificado a preocupação com os efeitos que clima pode causar a humanidade, a estudos em várias frentes, visando a obtenção de soluções para essa problemática mundial, o Brasil assim como o restante do mundo não está distante desse cenário que chega

ser caótico em alguns pontos, a iminente inquietação dos povos em relação à falta de água, os escassos índices de chuvas em várias regiões do país, mostra cada vez mais que as políticas públicas, visando evitar desperdícios de água, são impreteríveis, mesmo com um avanço nas pesquisas e no desenvolvimento de equipamentos ainda é tímido, perto do investimento necessário para solucionar essa moléstia.

Visando trazer essa discussão ao debate, há a necessidade de soluções em todas as áreas, mostrando que todos somos responsáveis por isso, para barrar os avanços da temperatura e as catástrofes que podem ser geradas por ela, os agentes públicos devem ser os executores das obras, dos projetos para solucionar os problemas, mas a população deve se fazer presente e participativa, na preservação da água seja com uma utilização mais racional em casa, ou cobrando dos governantes investimentos mais expressivos ainda nas áreas de gerações de energias menos poluentes, por exemplo. Mesmo o Brasil sendo um país com grande capacidade hídrica, ainda há muita falta de informação a população que precisa ser preparada, educada a preservar esse bem tão precioso que é a água, políticas educativas são necessárias, para que assim se evite tanto desperdício, tanta poluição de nossos mananciais.

4.1 Sugestão para Projeto de Sistema de Geração de Água

A proposta do estudo trata-se de um projeto de sistema de geração de água, em que o dispositivo exija pouco ou nenhuma infra-estrutura existente, o que o torna especialmente adequado para locais remotos.

Especificamente por isso, se esses locais não têm o seu próprio acesso a fontes de água. Além disso, fontes de alimentação externas não são necessárias por causa de sua independência geração de energia a partir dos rotores das turbinas eólicas. Esses sistemas podem converter

a energia do vento em energia mecânica através da utilização do rotor. Em vez de converter esta em energia elétrica, como é geralmente o que conhecemos, nesse caso ela é convertida em energia térmica.

A Turbina eólica do sistema não vai acionar um gerador de produção de eletricidade, como é comumente o utilizado. Em vez disso, aciona uma bomba de calor (compressor), que é alimentado diretamente pelo vento da turbina eólica. Com o calor do compressor o vapor de água no ar é condensado e recolhido para fins domésticos ou de irrigação. O sistema utiliza esta energia na forma de resfriamento.

Figura 05: Turbina Eólica com compressor elétrico



Fonte: Revista Planeta (www.terra.com.br)

Princípio de funcionamento do ar-para-água dependendo temperaturas ambientes locais e condições de umidade do ar, que contém naturalmente uma certa quantidade de água. Isto faz com que seja possível fazer água do ar praticamente qualquer lugar do mundo. Por exemplo, ar de 20 ° C e 50 %HR (humidade relativa) contém aproximadamente 7,5 gramas de água por quilograma de ar enquanto que o ar de 30 ° C e 50 % de HR contém cerca

de 14 gramas de água por quilograma de ar. (1 m³ de ar pesa aprox. 1,3 kg). O ar é forçado através de um trocador de calor, onde a condensação ocorre. Quando a temperatura cai abaixo de seu ponto de orvalho gotículas de água se formam. Estas em seguida, são coletados em um armazenamento de água em um compartimento apropriado.

Ar ambiente quente, em particular, podem conter grandes quantidades de água. Ao fazê-lo em grandes volumes de água tornam-se disponíveis a partir da condensação e pode ser usado como água potável ou água de irrigação.

A capacidade de produção é determi-

Temp. Ar	(HR) %	Gr/ Kg	Por m ³ por ar	Geração para (L) por 7.500 m ³ de fluxo de ar/h	Máxima Capacidade (Teórica)
30°C	60	16	20,8	133,5 L	12.816 L
30°C	70	19	24,7	162,75 L	15.624 L
30°C	80	21,5	28,0	187,13 L	17.964 L
35°C	60	21	27,3	182,25 L	17.946 L
35°C	70	25	32,5	221,25 L	21.240 L
35°C	80	29	37,7	260,25 L	24.984 L

Fonte: Autores do trabalho (2015)

Esse sistema têm uma variedade de aplicações potenciais. Ele pode ajudar as zonas

rurais a fornecer água necessária para fins domésticos, mas também pode ajudar a instalações industriais para reduzir o seu impacto ambiental sobre as fontes de água locais. Pretendemos com nosso estudo ajudar a resolver problemas, tais como no combate a incêndios, por ter água prontamente disponível, ou para fins de irrigação no setor agrícola através da geração de uma fonte independente. Isto torna-o adequado para muitos locais que são ou fora da rede elétrica nacional ou têm infra-estruturas mal conservados. Ilhas, litoral, regiões longes das grande metrópoles e até mesmo zonas interiores rurais poderia ser muito bem servido por esta tecnologia e suas aplicações

nada por uma combinação de variáveis, como temperatura do ar; temperatura do solo; precipitações de chuva; umidade relativa; energia solar; velocidade do vento e direção do vento.

Por exemplo a temperatura a 30 ° e 60 % Humidade Relativa (HR), contém cerca de 16 gramas de água por quilograma de ar. Em comparação, a 35 ° C e 80 % de HR pode conter até 37,7 gramas de água por quilograma de ar.

Tabela 01 – Capacidade de Produção com as variáveis da umidade relativa

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Resolução Normativa n. 391 de 15 de dezembro de 2009. Estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas eólicas, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências. Disponível em: <www.aneel.gov.br> Acesso em 28 Ago 2015

AMARANTE, O.C.; BROWER, M.; ZACK, I. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Rio

de Janeiro: MME/Eletróbras/CEPEL, 2001.

AMARANTE, O.C; SILVA, F. DE. J.L. DA; SANTOS, R. C. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações – SEMC, 2002.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Resultado consolidado dos leilões – 09-2-14. Disponível em: <www.ccee.org.br> Acesso em: 16 Ago 2015

CARTA CAPITAL, Crise da água não é problema técnico, mas de gestão. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/crise-da-agua-nao-e-problema-tecnico-mas-de-gestao-4938.html>> Acesso em 08 de agosto de 2015.

COOK, N. J. Towards Better Estimation of Extreme Winds. Journal of Wind Engineering Industrial Aerodynamics, Montreal, V9, n.3, p. 295-323, 1982.

CUSTÓDIO, R. Energia eólica para a produção de energia elétrica. 1ed. Rio de Janeiro: Eletróbras, 2009, 280p.

DENZIN, N.K., LINCOLN Y.S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teoria e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA –EPE. Leilões. Disponível em: <www.epe.gov.br> Acesso em: 17 Ago 2015.

IRIBARNE, J. V. Atmospheric Thermodynamics. 2. ed. rev. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1985. p. 77 e 122.

KUHN, Thomas Samuel. A estrutura das revoluções científicas. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1992. 257 p.

LEONARDO BOFF, A água no mundo e sua escassez no Brasil. Disponível em: <<https://leonardoboff.wordpress.com/2015/02/02/a-agua-no-mundo-e-sua-escassez-no-brasil/>> Acesso em 12 de

setembro de 2015.

LUTGENS, F.K. e E.J. TARBUCK, The Atmosphere: an introduction to Meteorology. Prentice Hall, 1989.

NUNES, G.A.; MANHÃES, A.A. Energia eólica no Brasil: uma alternativa inteligente frente às demandas elétricas atuais. Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense v. 1, p. 163-167, 2010.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/>> Acesso em 10 de setembro de 2015.

PORTO-GONÇALVES, C. (2004) Os Porquês da desordem mundial: o desafio ambiental. Rio de Janeiro: Ed. Record.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n. 51.560 de 10 de junho de 2014. Regulamenta o disposto na Lei n. 14.014 de junho de 2012, que institui o programa Gaúcho de Estruturação, Investimento e Pesquisa em Energia Eólica, RS-Eólica. Disponível em: <www.al.rs.gov.br> Acesso em: 22 Ago 2015.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. Prefácio de M. F. Strong. Trad. Magda Lopes. São Paulo: Studio Nobel, Fundap, 1993.

SACHS, IGNACY, “Água e Cooperação: reflexões, experiências e alianças em favor da vida”, Brasília, Editora Arara Azul, 2014. VIANELLO, R. L., ALVES, A. R. Meteorologia Básica e Aplicações. 1. ed. Viçosa: UFV, 2004. p. 58 e 72.