



## **Bomba d'água ecológica – Opção de baixo custo para agricultura familiar em assentamento rural do Tocantins**

Luza, W.A.F.<sup>1</sup>; Lorenzetti, E. R.<sup>2</sup>; Redon, S. A.<sup>2</sup>; Gentilini, J. C.<sup>2</sup>

**RESUMO:** A experiência vivida a partir do Projeto Rondon e pela troca de saberes entre acadêmicos e moradores das localidades selecionadas para receber as Operações promovidas pelo Ministério da Defesa e por outras instituições, como a Universidade do Estado de Santa Catarina, permite a formação mais ampla do futuro profissional através do entendimento dos reais desafios a serem enfrentados para a promoção do bem estar das populações brasileiras. Nesse sentido, esse artigo propõe apresentar o relato de trabalho vivenciado durante a Operação Tocantins, realizada em 2017 e tendo Novo Acordo, TO, como um dos municípios selecionados pelo Ministério da Defesa para receber o projeto. Através de oficinas na zona rural, foram desenvolvidas atividades relacionadas à produção agrícola, conservação de nascentes e elaboração de uma bomba d'água, também conhecida como carneiro hidráulico. O equipamento é uma opção tecnológica de baixo custo tanto na sua confecção quando na operação, em vista da inutilização de energia elétrica, fonte limitada no referido município, para o bombeamento de água. Conclui-se que os trabalhos realizados atenderam às expectativas e reais necessidades do local e da população, favorecendo o desenvolvimento sustentável da região por meio da extensão universitária.

**Palavras-chave:** extensão rural; desenvolvimento rural; carneiro hidráulico; irrigação

**ABSTRACT:** The experience of the Rondon Project and the exchange of knowledge among academics and residents of the selected locations to receive the Operations promoted by the Ministry of Defense and other institutions, such as the State University of Santa Catarina, allows a wider formation of the future professional through the understanding of the real challenges to be faced in order to promote the well-being of

---

<sup>1\*</sup> Discente do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do Paraná, IFPR, Campus Palmas

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal do Paraná, IFPR, Campus Palmas

Brazilian populations. In this sense, this article proposes to present the report of work experienced during Operation Tocantins, held in 2017 and having Novo Acordo, TO, as one of the municipalities selected by the Ministry of Defense to receive the Project. Through workshops in the rural area of the mentioned municipality, activities related to the agricultural production, conservation of springs and elaboration of a gravity water pump as a low cost technological option with potential for the pumping of water without the use of electric energy. Through the activities, it was possible to present simple and effective answers to the real needs of the population, favoring the sustainable development of the region through university extension, an indispensable tool for the academical formation when approaching scientific and practical teaching, at the same time the universities social responsibility takes effect.

Key words: rural extension; rural development; hydraulic ram; irrigation

## **Introdução**

O Projeto Rondon do Ministério da Defesa é desenvolvido a partir da parceria entre o Ministério da Defesa, governos estaduais, municipais e instituições de ensino superior. Leva esse nome em homenagem ao Marechal Cândido Mariano da Silva Rondon, e contribui para a formação do universitário a partir da responsabilidade social das instituições superiores de ensino, sendo ferramenta na formação de multiplicadores permitindo que as ações realizadas tenham efeitos que favoreçam a população, economia, meio ambiente e administração local. A primeira Operação foi realizada em Rondônia em julho de 1967, sendo nominada Operação Piloto ou Operação Zero. Ativo até 1989, e retomado em 2005, o Projeto realizou, até o primeiro semestre de 2017, 75 operações em 1.126 municípios de 24 estados, contando com a participação de 2.137 instituições de ensino superior, alcançando cerca de 2 milhões de pessoas. No ano de 2017, o Projeto completa 50 anos da sua primeira Operação e retorna a Rondônia para a Operação Rondônia Cinquentenário (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017).

O Campus Palmas do Instituto Federal do Paraná (IFPR) tem participado das Operações do Projeto Rondon por intermédio do Núcleo Extensionista Rondon IFPR, criado para a elaboração de projetos para o Ministério da Defesa e para a capacitação dos alunos com vistas às suas atuações nos municípios selecionados. O Campus Palmas foi

oficialmente instalado em 17 de março de 2010, após a desapropriação do Centro Universitário do Sudoeste do Paraná (UNICS), e atualmente oferece 14 cursos superiores e dois na modalidade técnica integrado ao Ensino Médio, além de quatro cursos de ensino à distância. Localizado em uma região estratégica, atende cerca de 2 mil alunos em uma estrutura de 17 mil metros quadrados de área construída em 70 hectares (IFPR, CAMPUS PALMAS, 2017).

O Campus Palmas teve a sua primeira participação no Projeto Rondon em 2016, sendo selecionado para a Operação Itapemirim, promovida pelo Ministério da Defesa (MD), e realizada no Estado do Espírito Santo, e também para a Operação Portal D'Oeste, organizada pelo Núcleo Extensionista Rondon da Universidade do Estado de Santa Catarina (NER UDESC). Em 2017, foi novamente selecionado para participar das Operações Tocantins e Rondônia Cinquentenário, ambas promovidas pelo MD, e convidado para participar da Operação Caminhos do Sul pelo NER UDESC. Realizada no período de 20 de janeiro a 05 de fevereiro de 2017, a Operação Tocantins (MD) teve abrangência de 16 municípios do Estado do Tocantins, com a participação de 32 rondonistas das 32 instituições de ensino selecionadas (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017).

A equipe do Campus Palmas desenvolveu atividades relacionadas ao conjunto B que abrange as áreas da comunicação, tecnologia e produção e meio ambiente e trabalho, juntamente à equipe da Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP, que efetivou propostas do conjunto A nas áreas de cultura, direitos humanos, justiça, educação e saúde. A junção das duas equipes foi responsável pelo Projeto na cidade de Novo Acordo, TO. O município de Novo Acordo (Figura 1) teve sua emancipação política em 14 de novembro de 1958, sua população é de 3.762 habitantes (IBGE, 2010), tem área territorial de 2.674,682 Km<sup>2</sup>, Índice de Desenvolvimento Humano de 0,639 e está localizada nas coordenadas Latitude 9°57'55.92"S e Longitude 47°40'50.87"O (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, PNUD, 2017).

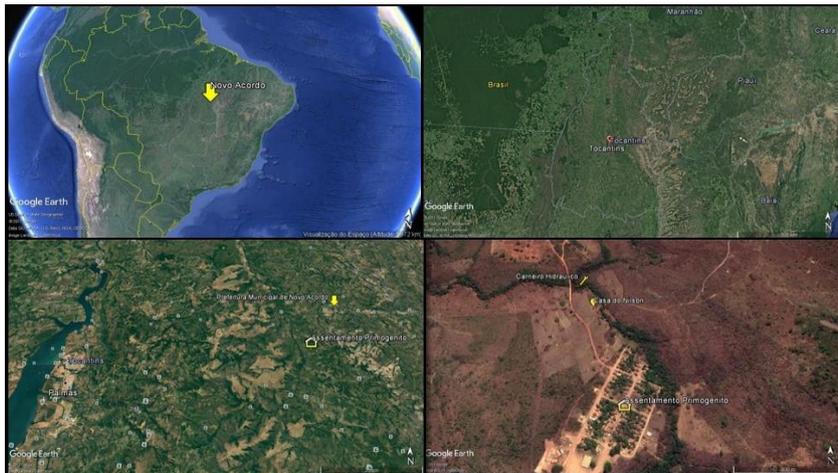


Figura 1 -  
Localização  
das  
atividades  
realizadas

no assentamento Primogênito, Novo Acordo, TO. Fonte: Google Imagens.

Uma das áreas rurais contempladas pela Operação no referido município foi o assentamento Primogênito, criado em 22 de maio de 1998 e que possui, atualmente, 63 famílias (INCRA, 2017). Nessa localidade, foram realizadas várias atividades com o intuito de auxiliar o seu desenvolvimento, sendo que através de contatos prévios percebeu-se que uma das grandes dificuldades e demandas dos seus produtores rurais estava relacionada ao bombeamento da água do reservatório do assentamento até o espaço em que se desenvolvem as atividades agrícolas e pecuárias. Desta forma, optou-se pela confecção de um carneiro hidráulico, denominado neste trabalho como bomba d'água ecológica. Este equipamento pode ser confeccionado com materiais relativamente baratos e facilmente encontrados em casas de construção e, na ocasião, foi desenvolvido por acadêmicos dos cursos de Engenharia Agrônômica e Ciências Biológicas do Campus Palmas no referido assentamento durante as atividades da Operação Tocantins do Projeto Rondon (MD). É importante mencionar que além do uso imediato, o acesso à água promove formas de integração social, de cidadania e desenvolvimento, levando em consideração saúde e qualidade de vida (TUNDISI, 2003). Esses fatores, somados às tecnologias de baixo custo e uso consciente dos recursos naturais, são ferramentas importantes na melhoria das atividades agrícolas familiares, o que permite diminuir os custos relacionados à irrigação e ao bombeamento de água. O carneiro hidráulico é uma máquina simples que usa a energia resultante do volume, pressão e velocidade da água de rios, córregos e reservatórios naturais ou artificiais, trabalhando no seu transporte para

dois pontos distintos, geralmente em níveis de elevação diferentes (ALVARO, 2015). Seu funcionamento é decorrente do chamado golpe de aríete, causado pelo movimento de fechamento de uma válvula que interrompe o fluxo da água vindo de uma fonte em nível superior (AZEVEDO NETTO, 1996). Dentre suas vantagens, destacam-se o baixo custo de implantação, baixa manutenção e a não utilização de energia externa, como, por exemplo, a energia elétrica, para seu acionamento, podendo ser utilizado 24 horas por dia sem a emissão de poluentes (ABATE; BOTREL, 2002). Nesse sentido, objetivou-se apresentar alternativas de fácil acesso à população com o intuito de desenvolver uma agricultura sustentável através do uso correto das águas. Por meio de técnicas de educação ambiental, proteção e conservação de nascentes, enfatizou-se, portanto, a confecção da bomba d'água juntamente aos produtores, visando à prática e à adoção desse método pela população local.

### **Materiais e métodos**

No reconhecimento ao campo foram analisados possíveis locais para implementação do sistema, levando em consideração o acesso às fontes d'água, relevo e atividade exercida na propriedade. Enquadrando-se nesses aspectos, foi escolhida a propriedade do senhor Nilson Lima, localizada na Latitude 10° 7'50.81"S e Longitude 47°46'21.25", o qual exerce as atividades de agricultura e pecuária extensiva (Figura 2).



Figura 2 – Rondonistas e produtor beneficiado pelo projeto - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR - Campus Palmas.

Por meio de palestra e roda de conversa, foram abordados assuntos relacionados à conservação e proteção de nascentes, importância da água e benefícios do manejo correto do solo, tendo grande participação e interação dos moradores que puderam compartilhar suas experiências e tirar dúvidas acerca da exposição. Posteriormente, o treinamento mostrou a importância e o modo de funcionamento de cada peça que compõe o equipamento, ressaltando formas alternativas que podem ser aplicadas em sua confecção. Por fim, foi realizada a montagem passo a passo do sistema de captação, o qual tem por objetivo manter o fluxo mínimo exigido e o funcionamento da bomba d'água ecológica responsável por sua elevação, sendo acompanhado atentamente pelos 13 produtores rurais presentes na oficina (Figura 3). Na ocasião, ocorreu a distribuição do material de apoio para a implantação do sistema, o qual poderá, ainda, ser usado como ferramenta de compartilhamento das informações entre os demais produtores.



Figura 3 - Desenvolvimento da oficina - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR, Campus Palmas.

Usando como referência para a elaboração da ação o modelo proposto pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (2015), EPAGRI, foram utilizados os seguintes materiais:

<b>Qtde</b>	<b>Unidade</b>	<b>Especificação</b>	<b>Valor Uni. (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
01	Uni.	Joelho 25mm	R\$ 1,49	R\$ 1,49

02	Uni.	T 25 x ¾ com rosca	R\$ 3,44	R\$ 6,88
04	Uni.	Adaptador curto 25 x ¾ com rosca	R\$ 0,93	R\$ 3,72
01	Uni.	Valvula de sucção ¾	R\$ 32,91	R\$ 32,91
01	Uni.	Valvula de retenção ¾	R\$ 26,10	R\$ 26,10
01	Uni.	Registro de esfera	R\$ 39,99	R\$ 39,99
01	Uni.	Bucha de redução 32x25	R\$ 1,05	R\$ 1,05
01	Uni.	Luva 32mm	R\$ 1,99	R\$ 1,99
01	Uni.	Cap 25mm	R\$ 1,69	R\$ 1,69
01	Uni.	Adaptador de mangueira ¾ x ½	R\$ 1,44	R\$ 1,44
02	Metro	Cano 25mm	R\$ 3,63	R\$ 7,26
01	Uni.	Parafuso 5/16 com 10 cm	R\$ 0,70	R\$ 0,70
03	Uni.	Porcas 5/16	R\$ 0,20	R\$ 0,60
01	Uni.	Mola 2,8 cm	R\$ 2,00	R\$ 2,00
01	Uni.	Cola para PVC	R\$ 4,88	R\$ 4,88
01	Uni.	Fita Veda Rosca	R\$ 6,05	R\$ 6,05

Os materiais tiveram o custo de cerca de R\$140,00 para que o sistema fosse implementado (Figura 4), levando-se em consideração a doação de mangueira ½” pela prefeitura e o reaproveitamento de um cano de 100mm e outro de 50mm para o transporte da água até a residência em que houve a confecção da bomba d’água, valor bem abaixo do necessário caso a construção se desse a partir do modelo tradicional, em torno de R\$ 2.000,00.



Figura 4 - Peças do carneiro hidráulico montado pelos integrantes do projeto - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR, Campus Palmas.

### **Resultados e análise**

O tamanho do carneiro hidráulico tem relação direta com a capacidade de vazão de entrada de água, necessitando de uma oferta mínima e outra máxima para o seu bom funcionamento (ZANINI; BEDUSCHI, 1991). De acordo com as condições locais, foi empregado um carneiro hidráulico confeccionado com tubos e conexões de PVC (policloreto de vinila) e válvulas de  $\frac{3}{4}$  de metal, alimentados por um reservatório superior com nível de água constante, contendo um dreno de segurança a fim de se evitar o excesso de carga no sistema de captação (Figura 5).



Figura 5 - Construção do reservatório juntamente acompanhada pelo produtor - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR, Campus Palmas.

Durante a oficina, também foram abordados métodos de conservação e proteção de nascentes e uso correto da água, levando em consideração experiências locais retratadas pelos próprios moradores. Após essa etapa, ocorreu o processo de montagem do sistema juntamente aos produtores presentes (Figura 6). Cabe apontar que estudos indicam que a cada 1 metro de queda d'água, a bomba possui capacidade de mover a água para até 10 metros de altura e para até 100 metros de distância, tendo uma vazão que pode variar entre 60 e 120 litros por hora com um carneiro hidráulico de  $\frac{3}{4}$  (BORIN, 2015), concluindo-se que os testes realizados no decorrer da atividade tiveram sucesso ao permitir o deslocamento ininterrupto da água do reservatório até as proximidades da residência na propriedade do senhor Nilson Lima (Figura 7).



Figura 6 - Produtores presentes na oficina - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR, Campus Palmas.



Figura 7 - Reservatório de captação - Acervo Núcleo Extensionista Rondon IFPR, Campus Palmas.

### **Conclusão final**

Pode-se concluir que a bomba d'água ecológica exerce trabalho importante, podendo oferecer melhor aproveitamento dos recursos em favor do pequeno produtor rural de Novo Acordo, TO. Sendo usada no bombeamento de água para o uso na produção agrícola, animal e demais atividades da propriedade, alia o baixo custo de confecção e implantação, além de dispensar o consumo de energia elétrica, a qual configura-se como fonte limitada de energia na região. Esses fatos evidenciam a importância da informação e da tecnologia na propriedade rural, pois traz desenvolvimento, produtividade e maior qualidade de vida ao produtor. A troca de informações entre acadêmicos, produtores rurais, professores e demais envolvidos durante as atividades mostrou-se enriquecedora para todos os envolvidos, atrelando conhecimento teórico e prático a partir de experiências obtidas fora do ambiente universitário.

### **Agradecimentos**

À Prefeitura Municipal de Novo Acordo, TO, e aos servidores públicos municipais pelo apoio e excelente ambiente oferecido aos rondonistas no decorrer da operação.

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins, RURALTINS, por ter contribuído imensamente nas atividades desenvolvidas.

À população de Novo Acordo pela hospitalidade, carinho e participação expressiva nas atividades do Projeto Rondon no município.

### **Referências bibliográficas**

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/to/novo-acordo/panorama>>. Acesso em 09 de jun. 2017.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 2017. Disponível em <[http://painel.incra.gov.br/sistemas/Painel/ImprimirPainelAssentamentos.php?cod\\_sr=26&Parameters%5BPlanilha%5D=Nao&Parameters%5BBox%5D=GERAL&Parameters%5BLinha%5D=1](http://painel.incra.gov.br/sistemas/Painel/ImprimirPainelAssentamentos.php?cod_sr=26&Parameters%5BPlanilha%5D=Nao&Parameters%5BBox%5D=GERAL&Parameters%5BLinha%5D=1)>. Acesso em 09 de jun. 2017.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, 2017. Disponível em <<http://palmas.ifpr.edu.br/about/menu-institucional/campus-palmas/historia-do-campus/>>. Acesso em 09 de jun. 2017.

MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017. Disponível em <<http://www.defesa.gov.br/programas-sociais/projeto-rondon>>. <<http://www.projettorondon.defesa.gov.br/portal/operacao/realizadas/module/default?id=132604>>. Acesso em 09 de jun. 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/to/novo-acordo/panorama>>. Acesso em 09 de jun. 2017.

ABATE C.; BOTREL, T. A. Carneiro hidráulico com tubulação de alimentação em aço galvanizado e em PVC. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.1, p. 197-203, 2002.

ÁLVARO, V. **Carneiro hidráulico é alternativa sustentável para irrigação**. 2015. Disponível em: <<http://www.webradioagua.org/index.Php/agua-e-ciencia/item/2055-carneirohidr%C3%AAlulico-%C3%A9-alternativa-para-irriga%C3%A7%C3%A3o-sem-gastos-comenergia-e-combust%C3%ADvel>>. Acesso em 05 de jun. 2017.

AZEVEDO NETTO, J.M. de Golpe de Ariete. In: ZAMBEL, A.R. **Manual de aparelhos de bombeamento de água**. São Carlos: USO/EESC, 1969. Cap 10, p.183-209.

BORIN, F. Como fazer o carneiro hidráulico. **Revista Globo Rural**, 2015, Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/noticia/2015/05/como-fazer-o-carneiro-hidraulico.html>>. Acesso em 05 de jun. 2017.

EPAGRI. **Carneiro hidráulico**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Sede, 2015. 6p.

IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/to/novo-acordo/panorama>>. Acesso em 09 de jun. 2017. TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003. Cap6, p.103.

ZANINI, J.R; BEDUSCHI, L.C. **Elevação de água por aríete hidráulico e bomba de pistão acionada por roda d'água**. Jaboticabal: UNESP/FCAV, Depto. de Engenharia Rural, 1991. 58p.