

Aquecedor solar reciclável como ferramenta na melhoria da qualidade do leite em pequenas propriedades e na redução da poluição de resíduos sólidos

Aluna: Vanessa Eich¹

Professor Orientador: Alceu Cericato²

RESUMO

O propósito deste artigo é apresentar uma proposta de construção de um aquecedor solar reciclável para auxiliar na melhoria da qualidade do leite, através da higienização correta do equipamento de ordenha. Também colaborar na redução da poluição gerada pelos resíduos sólidos dispostos inadequadamente no ambiente, através do aproveitamento de materiais recicláveis como garrafas PET e embalagens Tetra Pak. Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico sobre a importância da qualidade do leite e a Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura, que traz regulamentações referentes aos padrões necessários para que o leite seja considerado de boa qualidade, padrões esses que parte das propriedades que possuem a atividade leiteira não alcançam, por motivos dentre os quais a realização incorreta da higiene na hora da ordenha e na limpeza do equipamento de ordenha. Também foram levantadas informações bibliográficas sobre o a utilização da energia solar e a construção de um aquecedor solar reciclável, como por exemplo, os materiais utilizados e casos em que já foi utilizado. Para o estudo em caso foi escolhida uma propriedade no interior do município de São José do Cedro, extremo-oeste de Santa Catarina. Nesta propriedade foi desenvolvido o diagnóstico da higienização no processo de ordenha na produção leiteira, identificados em quais aspectos poderia ser utilizado o aquecedor solar reciclável e após sua construção foram analisados os benefícios e a eficiência do uso do aquecedor solar reciclável no processo de higiene da ordenha e na utilização dos resíduos sólidos. O estudo consiste em uma pesquisa cuja abordagem é exploratória e que se classifica com relação ao enfoque em pesquisa qualitativa. Com relação aos procedimentos consiste em um diagnóstico e estudo de caso. Neste estudo foi possível alcançar com o aquecedor solar reciclável temperaturas mínimas em torno de 30°C e máximas em torno dos 50°C em dias quentes, como os característicos de estações climáticas como a primavera e o verão. E concluiu-se ao final do estudo que o aquecedor solar reciclável alcançou parcialmente o objetivo proposto por este estudo, pois o aquecedor alcançou a temperatura mínima exigida pela bibliografia para a lavagem inicial do equipamento de ordenha (32°C), porém não alcançou a temperatura mínima para a lavagem com detergente alcalino clorado, temperatura essa em torno de 70°C.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Aquecedor solar reciclável. Produção leiteira. Instrução Normativa 51.

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite é de extrema importância para a economia brasileira. A região Sul, especialmente, tem condições de produção leiteira que nenhuma outra região tem, como por

¹ Aluna do curso de Especialização em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico- SMO, Vanessa Eich, Técnica em Gestão Ambiental, vanessaeich@gmail.com, 49-88859133, São José do Cedro-SC

² Alceu Cericato, Mestre em Administração, acericato@gmail.com, 49-99147578, Pinhalzinho-SC

exemplo, custo de produção, forrageiras disponíveis, possibilidade de uso de raças leiteiras adequadas e, assim qualidade de matéria-prima.

Em Santa Catarina a produção de leite apresenta significativa importância, isto porque o Estado é o sexto produtor nacional de leite. Em 2005, o valor bruto da produção do leite superou os 800 milhões de reais, o que representa cerca de 7% do valor bruto de produção da agropecuária catarinense, além de ser o quarto produto em importância, superado apenas pela suinocultura, avicultura e fúmicultura (Santos et. al., 2006).

No Oeste de Santa Catarina predomina a agricultura e a produção familiar, pois é uma região constituída basicamente de pequenas propriedades. O perfil da agricultura familiar, sua produção junto com a flexibilidade de seu processo de decisão, traz inúmeros benefícios ao panorama ambiental. Por isso, as vantagens de uma estratégia de desenvolvimento rural que valorize essa classe de produtor são importantíssimas.

Ainda no campo social, conforme Testa *et al.* (2003), o estabelecimento da atividade leiteira na quase totalidade das propriedades rurais, pode assegurar a criação de inúmeros postos de trabalho e gerar renda capaz de minimizar os efeitos da crise provocada pela seleção/exclusão de atividades tradicionais ligadas aos complexos agroindustriais.

Uma das questões sempre amplamente discutidas é a qualidade do leite produzido e em encontro a garantia dessa qualidade foi editada no ano de 2002, pelo Ministério da Agricultura, a Instrução Normativa 51.

Atender as exigências da IN 51 é muito importante para os produtores brasileiros, pois são esses parâmetros que irão garantir a compra e a exportação do leite e também a segurança do consumidor final.

O leite de boa qualidade tem baixa população de bactérias, baixa concentração de células somáticas, ausência de resíduos biologicamente ativos e a alta concentração de sólidos, como proteínas, gorduras, etc.

A qualidade do leite pode ser alcançada basicamente se o produtor priorizar a higiene na ordenha e a sanidade animal. Recomenda-se que a higiene na ordenha seja feita duas vezes por dia, pela manhã e pela tarde, lavando-se o equipamento com água quente e potável. Também deve ser lavado o teto sujo da vaca e posteriormente secar teto por teto com papel toalha, além do uso de sanitizante nos tetos na pré e pós ordenha. Outra medida necessária é a pessoa que está manuseando o equipamento lavar as mãos na troca de vacas, unhas aparadas e o uso de roupas limpas.

Levando em consideração todas essas medidas pode-se observar que a quantidade de água utilizada no procedimento é grande e que é necessário que a água esteja quente para que a limpeza seja eficaz. Nas propriedades onde é feita essa higienização a água normalmente é aquecida a gás ou a lenha, demandando gastos e também exaurindo os recursos naturais. Surge então a seguinte problemática: como aliar a melhoria da qualidade do leite e a redução da poluição usando alternativas de energias renováveis de baixo custo?

Uma das alternativas sustentáveis que surge nesse cenário são os chamados painéis solares recicláveis, compostos de garrafas pet e embalagens Tetra Park. O painel pode ser utilizado para aquecer a água que será usada no processo de higienização da ordenha, além de reutilizar as garrafas pet e as embalagens Tetra Pak, que estariam dispostas inadequadamente no meio ambiente usando uma fonte de energia limpa e renovável que é a energia solar, diminuindo os custos do produtor e também reduzindo a poluição gerada pelos resíduos sólidos.

Com essa temática esse estudo traz como proposta o aquecedor solar reciclável como ferramenta na melhoria da qualidade do leite em pequenas propriedades e na redução da poluição de resíduos sólidos.

Este trabalho foi organizado da seguinte forma, além desta introdução: (i) seção 2, apresenta ideias e construtos teóricos relacionados à produção leiteira, mais especificamente o

a higiene no processo de ordenha e ao aquecedor solar reciclável; (ii) seção 3, apresenta o caso de pesquisa e a metodologia aplicada; (iii) seção 4 apresenta e analisa os dados; e, (iv) seção 5, evidencia as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo pretende modelar o referencial teórico que embasou esta pesquisa. Serão analisados, portanto, os conceitos relacionados com a temática da produção leiteira e também relacionados a energia, mais especificamente sobre aquecimento solar e materiais recicláveis.

Esta pesquisa foi encaminhada a partir desses subsídios teóricos, tanto na parte do diagnóstico, como no levantamento e análise dos resultados.

2.1 QUALIDADE DO LEITE- INSTRUÇÃO NORMATIVA 51

No contexto da agropecuária brasileira, o leite ocupa posição de destaque pelo seu elevado valor de produção. Além disso, desempenha um papel importante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população brasileira. A cadeia produtiva do leite emprega, anualmente, cerca de 3,5 milhões de pessoas, dos quais um milhão e 300 mil são produtores, sendo aproximadamente 320 mil produtores comerciais e acima de 1000 empresas (VILELA, 2002).

A necessidade que as propriedades agrícolas têm apresentado nos últimos anos em relação à melhoria contínua nos seus níveis de qualidade, produtividade e competitividade passa também pelo desenvolvimento de soluções inovadoras que envolvem níveis diferenciados de automação (BANZATO, 2002).

A questão da qualidade do leite é um tema da maior importância para as indústrias/produtores, haja vista sua grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Por esse motivo, faz-se necessário se inteirar sobre conceitos sobre a qualidade do leite, referentes à composição e condição higiênico-sanitária. (CRUDO, 2006).

Existe um aumento na demanda global para a produção de leite de alta qualidade, devido à exigência do consumidor por maior segurança alimentar (MONARDES, 2004).

De acordo como Nero *et al.* (2005.p.1) “o Ministério da Agricultura do Brasil iniciou há cerca de 10 anos uma discussão nacional, envolvendo os setores científicos e econômicos do setor leiteiro, buscando alternativas para melhorar a qualidade do leite produzido no país”.

Recentemente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 51, que estabelece o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C e do Leite Cru Refrigerado (Brasil, 2002).

A Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura (p.11), no item 16.1 traz: Todo equipamento, após a utilização, deve ser cuidadosamente lavado e sanitizado, de acordo com Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO).

De acordo com Arcuri *et al* (2006) a Instrução Normativa 51 regulamenta novos padrões de qualidade, incluindo a contagem padrão de bactérias do leite. O limite máximo a ser aceito para o leite cru refrigerado, de produtores individuais das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi estabelecido em 1.000.000 UFC/ml, com redução gradativa a partir de 2008, até chegar ao limite de 100.000 UFC/ml em 2011.

Segundo a Embrapa (2006), pode-se produzir leite com qualidade, de acordo com as exigências legais, tomando alguns cuidados higiênicos durante a ordenha. O ordenhador deve

lavar bem as mãos, com água e sabão, além das tetas da vaca que deve ter todo o úbere secado com papel descartável. Após a ordenha, é necessário desinfetar as tetas com uma solução apropriada. Outros cuidados higiênicos devem ser dispensados aos utensílios utilizados durante a ordenha.

A limpeza do equipamento é tão importante quanto o manejo e higiene da ordenha, sendo fundamental para a qualidade do leite. As principais etapas de limpeza do equipamento constituem-se de enxágüe com água morna (32 a 41°C), enxágüe com água e detergente alcalino clorado (71 a 74°C), enxágüe ácido e sanificação pré-ordenha. (CRUDO, 2006).

2.2 AQUECEDOR SOLAR RECICLÁVEL

Dentre as energias alternativas as mais avançadas são a energia solar e a energia eólica. Muitas vezes a geração desses tipos de energia são inviabilizadas por aspectos técnicos e econômicos. Porém, os maiores obstáculos para a disseminação das energias não convencionais são a falta de informação por parte dos consumidores, a falta de uma análise quantitativa qualificada e de uma política de incentivo adequada. (NOGUEIRA; DOMINGUES, 2007).

Quando se aborda a temática fontes alternativas de energia logo pensamos no Sol. Além de ser uma alternativa aos combustíveis fósseis, o Sol é uma fonte renovável, isto é, não irá se acabar, pelo menos dentro da escala de tempo de sobrevivência da espécie humana. (BURATTINI, 2008).

A principal característica do sistema de aquecimento solar, em relação aos outros sistemas, é que este utiliza uma de fonte de energia de baixo impacto sobre o meio ambiente. (SPRENGER, 2007).

Segundo Aldabó (2002) a energia solar é a fonte de energia infinita e a menos poluente conhecida até o momento. Disponível para a humanidade desde o surgimento da vida na Terra, a energia solar nunca foi aproveitada de forma tão eficiente quanto às outras formas de energia. Considerando que todas as outras fontes de energia renováveis apresentam alguma desvantagem. Providenciar um sistema de suprimento de energia solar confiável é uma tarefa que encontra algumas dificuldades e certo grau de complexidade.

O uso mais popular dos sistemas solares de aquecimento é no fornecimento de água quente para propósitos e usos domésticos (AQD) ou para piscinas. (HINRICHS, 2003).

Segundo Alano (2004) as embalagens existentes de diversos materiais facilitam a vida das pessoas, porém as mesmas causam impactos ambientais negativos quando descartadas de maneira incorreta, assim a construção de um aquecedor solar reciclável com garrafas PET e embalagens Tetra Pak garante um destino útil e adequado as mesmas.

Para limitar a temperatura do sistema deve-se observar o dimensionamento do coletor solar em relação à caixa d'água ou acumulador, para manter a rigidez do PVC, sendo que a temperatura máxima obtida é de 55°C quando aplicado em sistemas com baixa pressão. (ALANO, 2004).

Comprova-se que é possível, com reciclagem direta e sem qualquer processo industrial, a reutilização das embalagens (pós-consumo) em projetos socioambientais, propiciando mais conforto, dignidade, qualidade de vida e economia de energia elétrica às pessoas com menor poder aquisitivo. (CELESC, 2005).

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma pequena propriedade do extremo-oeste catarinense, que servirá como modelo. Foram envolvidos a pesquisadora e os familiares da propriedade e a mesma foi realizada no segundo semestre de 2012.

Classifica-se como abordagem exploratória, onde segundo Rodrigues (2007 p.3) “seu objetivo é a caracterização inicial do problema, sua classificação e de sua definição. Constitui o primeiro estágio de toda pesquisa científica”. Seu enfoque será quantitativo, pois serão traduzidas em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas (RODRIGUES, 2007). O procedimento será um diagnóstico com estudo de caso, que consiste em “*um meio de organizar dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado*” (GOODE & HATT, 1969, p.422 *apud* BRESSAN, 2012).

Inicialmente foi coletado o material necessário para a construção do aquecedor, dentre os materiais garrafas PET e embalagens Tetra Pak, provenientes de doações. Posteriormente construiu-se o aquecedor solar com base no Manual sobre a construção e instalação do aquecedor solar com descartáveis elaborado por José Alcino Alano (2004).

Após o aquecedor ficar pronto foi instalado juntamente com uma caixa de água. O último passo foi a execução do aquecedor, ou seja, o aquecimento da água para a higienização da ordenha e foram analisados os dados provenientes das observações.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A propriedade escolhida foi a do senhor Boleslau Kovalski Neto, localizada na Linha São Roque, comunidade do interior do município de São José do Cedro, extremo-oeste de Santa Catarina. A propriedade conta com 35 vacas leiteiras. A higienização do equipamento de ordenha da propriedade é feita utilizando água aquecida no fogão a gás. Segundo informações colhidas na propriedade, um botijão dura em torno de 7 dias, e o custo médio a cada troca é de R\$ 42,00.

A higiene do equipamento de ordenha hoje na propriedade é feita hoje somente com uma lavagem do equipamento, com água quente e detergente, não é feita conforme a literatura, que diz que deve ser feita uma lavagem inicial com água morna (32 a 41°C), enxágüe com água e detergente alcalino clorado (71 a 74°C), enxágüe ácido e sanificação pré-ordenha.

A coleta de dados foi realizada durante 5 dias, do dia 01 ao dia 05 de dezembro de 2012, às 7 horas da manhã e às 18 horas tarde, que são os horários das duas ordenhas feitas durante o dia. Os dados climáticos da temperatura ambiente são da Epagri Ciram. Somente no dia 03 houve precipitação, no valor de 3,5mm às 16 horas da tarde, no restante dos dias não houve precipitação.

Buscou-se construir o aquecedor de maneira a obter o menor custo possível, aproveitando assim todo o material que já existisse na propriedade e que pudesse ser utilizado. O coletor foi construído com 100 garrafas PET e 100 embalagens de leite Tetra Pak, foi utilizada uma caixa de água que já estava na propriedade e não estava sendo utilizada. A quantia de litros de água aquecida foi aproximadamente 100 litros, devido a capacidade do aquecedor. Foi necessário comprar 25 T de PVC e 8 curvas em PVC também, para a montagem e 30 metros de cano em PVC 20 mm, sendo que o gasto com esse material isso foi de R\$ 74,36. Segue abaixo Figura 1, ilustrando a caixa de água utilizada no projeto:



Figura 1- Caixa de água utilizada no projeto
Fonte: A autora (2012).

Foi necessário comprar 25 T de PVC e 8 curvas em PVC também, para a montagem e 30 metros de cano em PVC 20 mm, sendo que o gasto com esse material isso foi de R\$ 74,36.

Inicialmente foram retirados os rótulos e as tampas de todas as garrafas PET e as mesmas foram cortadas na parte inferior, como mostra a Figura 2 e a Figura 3:



Figura 2- Rótulos das garrafas PET retirados
Fonte: A autora (2012).



Figura 3- Garrafas PET cortadas na parte inferior
Fonte: A autora (2012).

Depois todas foram lavadas e ficaram secando à sombra, segue Figura 4 para ilustrar:



Figura 4- Garrafas PET lavadas e secando à sombra
Fonte: A autora (2012).

As embalagens Tetra Pak foram cortadas para que pudessem encaixar dentro das garrafas PET, depois de cortadas elas foram lavadas e ficaram secando à sombra, como mostra a Figura 6:



Figura 6- Embalagens Tetra Pak lavadas e secando à sombra
Fonte: A autora (2012).

Após essa etapa as embalagens foram pintadas com tinta preta fosca e todos os canos e conexões utilizados também foram pintados com a mesma tinta, segue a Figura 7 e a Figura 8 para ilustrar as etapas:



Figura 7- Embalagens Tetra Pak pintadas com tinta preto fosco
Fonte: A autora (2012).



Figura 8- Conexões pintadas com tinta preto fosco
Fonte: A autora (2012).

A próxima etapa foi a montagem do aquecedor, onde cada garrafa PET era colocada em um cano de 20mm e uma embalagem Tetra Pak era colocada dentro da garrafa PET, na parte superior do cano. Foram feitas 10 fileiras com 10 garrafas PET e 10 embalagens Tetra Pak cada uma. O aquecedor pronto foi instalado em cima da casa de limpeza da propriedade, que fica ao lado da sala de ordenha. A Figura 9 e a Figura 10 abaixo, mostram o local de instalação.



Figura 9- Local de instalação do aquecedor solar reciclável
Fonte: A autora (2012).



Figura 10- Local de instalação do aquecedor solar reciclável

Fonte: A autora (2012).

Este local foi escolhido, pois há um melhor aproveitamento da luz solar, sendo que não há vegetação próxima que cubra ou esconda o local do sol.

Foi utilizado o termômetro portátil modelo DT-625N. É um termômetro com haste de penetração em inox, resistente a água, com uma faixa de escala de -50°C A 200°C . O termômetro foi emprestado pelo Samae- Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul, onde a autora do artigo é funcionária.

Os dados coletados durante os 5 dias foram os seguintes:

Tabela 1- Dados coletados da temperatura alcançada pelo aquecedor solar reciclável

DATA	TEMPERATURA AMBIENTE		TEMPERATURA DA ÁGUA AQUECEDOR	
	MÍNIMA	MÁXIMA	07 HORAS	18 HORAS
01/12/2012	22,4°C	35,6°C	30,2°C	51,5°C
02/12/2012	24,8°C	37,3°C	33,8°C	53,3°C
03/12/2012	20,2°C	34,5°C	29,7°C	49,2°C
04/12/2012	22,8°C	37,4°C	31,3°C	52,4°C
05/12/2012	20,9°C	35,7°C	31,1°C	51,8°C

Fonte: A autora (2012).

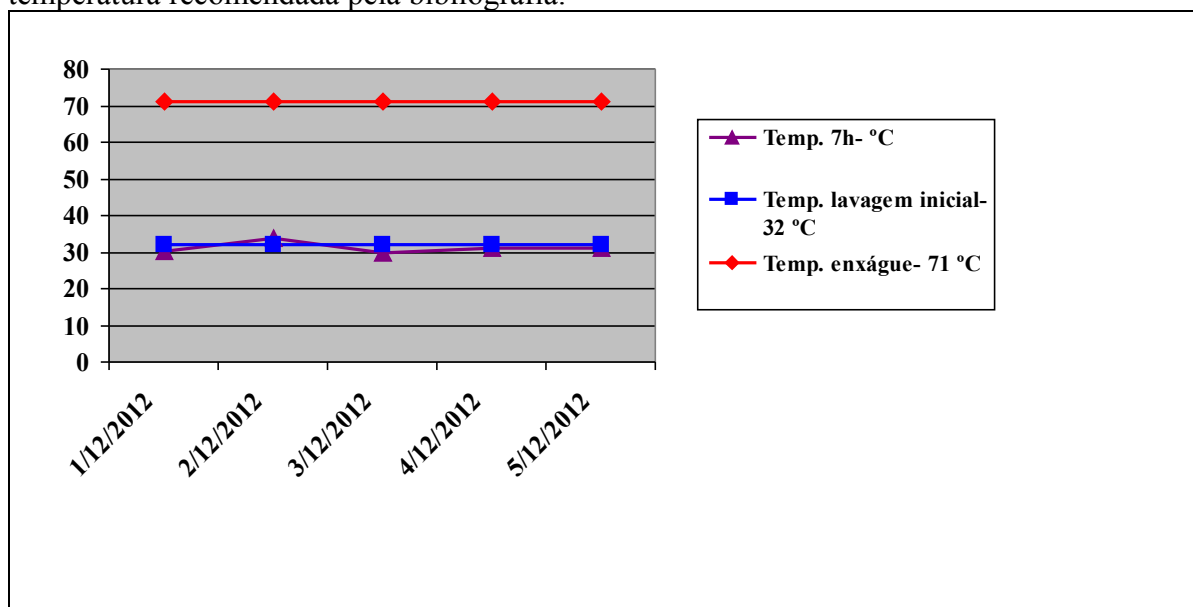
Em todos os dias em que o estudo foi realizado a temperatura ambiente esteve alta, sendo que o dia já iniciava com a temperatura acima de 20°C e na parte da tarde após as 12 horas atingia valores mais altos, chegando a 37°C , com uma sensação térmica ainda maior.

Conforme pode ser visto na tabela acima a temperatura a que chega a água do aquecedor, principalmente às 18 horas é alta, passando dos 50°C . A temperatura alcançada pelo aquecedor na parte da manhã é satisfatória, porém é mais baixa do que à tarde, isso devido ao fato de a incidência da luz solar ser bem mais acentuada no período vespertino e sendo que a primeira ordenha do dia é realizada às 7 horas da manhã, quando o sol ainda está nascendo.

O gráfico abaixo faz uma relação da temperatura recomendada pela bibliografia para a lavagem inicial com água morna (32 a 41°C), e o enxágue com água e detergente alcalino

clorado (71 a 74°C) e a temperatura da água obtida com o aquecedor solar reciclável na primeira ordenha, às 7 horas da manhã:

Gráfico 1- Comparativo entre a temperatura obtida pelo aquecedor às 7 horas da manhã e a temperatura recomendada pela bibliografia.



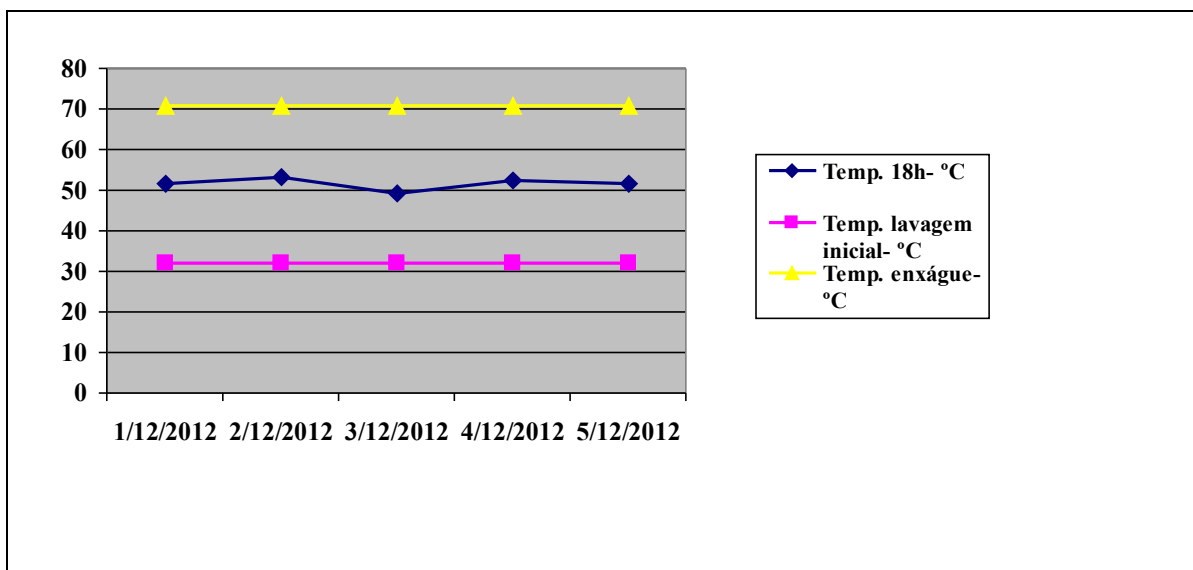
Fonte: A autora (2012).

Conforme o gráfico 1 a temperatura obtida pelo aquecedor solar reciclável às 7 horas da manhã chegou próxima à temperatura mínima necessária para ser feita a lavagem inicial do equipamento de ordenha, sendo que no dia 02, a temperatura foi superior à necessária, alcançando um pico de 33,8° C.

Ainda através dos dados comparativos do gráfico acima, pode-se perceber que a temperatura mínima necessária para o enxágue do equipamento de ordenha com detergente alcalino clorado não foi alcançada, pois a temperatura obtida com o aquecedor solar reciclável chegou somente à metade da temperatura necessária para esse enxágue.

O gráfico 2, abaixo, mostra o comparativo da temperatura indicada pela bibliografia para a lavagem inicial com água morna (32 a 41°C), e o enxágue com água e detergente alcalino clorado (71 a 74°C) e a temperatura da água obtida com o aquecedor solar reciclável na segunda ordenha, às 18 horas da tarde:

Gráfico 2- Comparativo entre a temperatura obtida pelo aquecedor às 18 horas da tarde e a temperatura recomendada pela bibliografia.



Fonte: A autora (2012).

Como pode-se perceber a temperatura alcançada pelo aquecedor solar reciclável às 18 horas da tarde foi superior a temperatura mínima exigida para a lavagem inicial do equipamento de ordenha. Não somente foi superior a temperatura mínima, como foi também superior a temperatura máxima necessária para a lavagem inicial, que deve ser entre 32°C e 41°C, e o aquecedor alcançou temperaturas nesse horário entre 49°C e 53°C.

Com relação à temperatura necessária para enxágue com detergente alcalino clorado o aquecedor não alcançou temperaturas tão altas, sendo que o mínimo necessário para o enxágue seria 71°C e o aquecedor alcançou a temperatura máxima de 53°C.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aquecedor solar reciclável é uma alternativa sustentável e eficiente para o aquecimento de água, como pode ser constatado neste estudo e em outros citados pela bibliografia. Alcançando temperaturas mínimas em torno de 30°C e máximas em torno dos 50°C em dias quentes, como os característicos de estações climáticas como a primavera e o verão.

A proposta deste estudo era verificar a eficiência do aquecedor solar reciclável para a higiene do equipamento de ordenha, sendo que essa higiene executada corretamente, ajuda a garantir a qualidade do leite que é regulada pela Instrução Normativa 51.

O aquecedor alcançou a temperatura mínima exigida pela bibliografia para a lavagem inicial do equipamento de ordenha, porém não alcançou a temperatura mínima para a lavagem com detergente alcalino clorado, temperatura essa em torno de 70°C.

Constata-se que o aquecedor pode ser uma fonte alternativa de aquecimento de água para esta finalidade, reduzindo os custos da propriedade com botijão a gás, pois ao invés de aquecer toda a água necessária para a higiene do equipamento de ordenha com o fogão a gás, metade dessa água pode ser aquecida com o aquecedor solar reciclável, para ser utilizada na lavagem inicial do equipamento.

Fazendo a relação custo benefício, para construir o aquecedor foram gastos em torno de R\$ 74,36, e hoje a propriedade gasta a cada 7 dias, o valor de R\$ 42,00, com a carga de gás do botijão. Esse gasto pode ser reduzido pela metade se o aquecedor for utilizado na

propriedade, ou seja, a carga do botijão só precisará ser feita a cada 15 dias e o aquecedor uma vez construído não terá mais gasto.

Conclui-se portanto que o aquecedor solar reciclável alcançou parcialmente o objetivo proposto por este estudo.

REFERÊNCIAS

ALANO, José Alcino. **Manual sobre a construção e instalação do aquecedor solar com descartáveis**. 2004. Disponível em: <<http://josealcinoalano.vilabol.uol.com.br/manual/manual.pdf>>. Acesso em: 27 abr 2012.

ALDABÓ, R. **Energia solar**. São Paulo: Artliber Editora, 2002.

ARCURI, E.F. BRITO, M.A.V.P. BRITO, J.R.F. PINTO, S.M. ÂNGELO, F.F. SOUZA, G.N. **Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas**. Minas Gerais. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n3/31041.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2012.

BANZATO, E. **O paradigma da automação**. 2002. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/Artigo.htm>>. Acesso em: 10 maio 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa no. 051, de 18 de setembro de 2002**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, p.13-22.

BRESSAN, Flávio. **O MÉTODO DO ESTUDO DE CASO**. Disponível em: <http://www2.uel.br/pessoal/amanthea/ctu/arquivos/monografias/estudo_de_caso.htm>. Acesso em 08 maio 2012.

BURATTINI, Maria Paula T. de Castro. **Energia: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física. 2008.

CELESC. **Aquecedor solar composto de produtos descartáveis**. 2005. Disponível em: <<http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php>>. Acesso em 27 abr 2012.

CORREIA, Ramon. DOMINGUES, Elenilton Teodoro. **AQUECEDOR SOLAR COM MATERIAL RECICLÁVEL: UM DESAFIO A SER VENCIDO**. João Pessoa. 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/13revisão13es/arquivos/20080104_085619_INDUE-014.pdf>. Acesso em 09 maio 2012.

CRUDO, Patrícia Cotrin Lima. **A importância da higiene para a qualidade do leite**. Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/A%20Importancia%20da%20Higigene%20Para%20a%20Qualidade%20do%20Leite%20-%20Patricia%20Cotrun%20Lima%20Crudo.PDF>>. Acesso em 27 abr 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Leite (2006). Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 27 abr 2012.

EPAGRI CIRAM. **Previsão Meteorológica.** Disponível em: <
<http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/Controlador?url=jsp/14revisão/prevTempo24h.jsp&command=ExibirPrevisao&module=website&tipo=14revisão&subtipo=1>>. Acesso em 01 dez 2012.

HINRICHS. Roger ^a **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2003.

Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa 51.** Disponível em: <
<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=3331>>. Acesso em: 27 abr 2012.

MONARDES, H. **Reflexões sobre a qualidade do leite.** Passo Fundo: UPF, 2004.

NERO, Luís Augusto. MATTOS, Marcos Rodrigues de. BELOTI, Vanerli. BARROS, Márcia de ^a F. PINTO José Paes de ^a N. ANDRADE, Nélcio José de. SILVA, Wladimir Padilha da. FRANCO, Bernadette D. G. M. **LEITE CRU DE QUATRO REGIÕES LEITEIRAS BRASILEIRAS: PERSPECTIVAS DE ATENDIMENTO DOS REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS ESTABELECIDOS PELA INSTRUÇÃO NORMATIVA 51.** 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n1/a30v25n1.pdf>>. Acesso em 09 maio 2012.

RODRIGUES, William Costa. **Metodologia Científica.** Disponível em: <http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Willian%20Costa%20Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 08 maio 2012.

SANTOS, ^aV. dos; MARCONDES, T; CORDEIRO, J.L.F. **Estudo da cadeia do leite em Santa Catarina;** prospecção e demandas. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2006.

SPRENGER, Roberto Levi. **APLICAÇÃO DO SISTEMA FECHADO NO AQUECEDOR SOLAR DE ÁGUA DE BAIXO CUSTO PARA RESERVATÓRIOS RESIDENCIAIS ISOLADOS TERMICAMENTE: CONCEPÇÃO E COMISSIONAMENTO DE UM SISTEMA-PILOTO DE TESTES.** Curitiba. 2007. Disponível em: <<http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0087.pdf>>. Acesso em 10 maio 2012.

TESTA, M. W. ; MELLO, M. ^a; FERRARI, D. L.; SILVESTRO, M. L. & DORIGON, C. **A escolha da trajetória da produção de leite como estratégia de desenvolvimento do Oeste Catarinense.** Florianópolis: SAR, 2003.

VILELA, D. **Perspectivas para a produção de leite no Brasil.** Lavras: UFLA, 2002.