

DOSSIÊ

**FOGÕES ECOEFICIENTES COMO
PROMOTORES DA QUALIDADE DE VIDA DE
FAMÍLIAS DO ALTO OESTE POTIGUAR****STOVES ECOEFFICIENT AS PROMOTERS OF QUALITY
HIGH FAMILIES LIVING POTIGUAR WEST**

Etho Roberio Medeiros Nascimento⁴¹
Francisca Dalila Menezes Vasconcelos⁴²
Juliana Jales de Hollanda Celestino⁴³
Enio Giuliano Girão⁴⁴
Helenira Ellery Marinho Vasconcelos⁴⁵

Submissão: 20/08/2016

Revisão: 27/09/2016

Aceite: 27/09/2016

Resumo: O objetivo desse artigo é refletir sobre a complexa relação sociedade/natureza e os processos de degradação ambiental no semiárido cearense. Diante dessa problemática é necessário adotar medidas de planejamento ambiental na perspectiva de minimizar o problema. A metodologia empregada para o presente artigo se refere a levantamentos bibliográficos e geocartográficos e pesquisas de campo. Nesse processo a Educação Ambiental pode atuar como um instrumento de enfrentamento a esta problemática.

Palavras-chave: Plano Brasil Sem Miséria. Agricultura familiar. Saúde.

Abstract: The objective of this article is to reflect about the complex relation between society and nature and the process of environmental degradation in the Ceará's semi-arid region. In front of this perspective, it is necessary to adopt environmental planning measures in order to minimize that problem. The methodology adopted to the present article refers to geocartographic and literature surveys and on site researches. The process of Environmental Education can act as a tool to face that problematics.

Keywords: Brazil without poverty plane. Family agriculture. Health.

⁴¹ Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira - Unilab, ethoroberio@gmail.com.

⁴² Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal do Ceará - UFC.

⁴³ Doutorado em Ciências Veterinárias - Universidade Estadual do Ceará - UECE.

⁴⁴ Mestrado em Engenharia Agrícola - Universidade Federal do Ceará - UFC.

⁴⁵ Doutorado em Sociologia - Universidade Federal do Ceará - UFC.

Introdução

Nos últimos anos, mais precisamente, a partir dos anos de 1990, o agravamento das desigualdades socioeconômicas, a degradação ambiental e as pressões sociais para melhoria da qualidade de vida, impuseram aos articuladores das políticas públicas o desafio de fazer uma revisão nas teorias de desenvolvimento. A via de desenvolvimento até então utilizada, demonstrou ser iníqua frente à alta concentração de renda e de meios de produção (terra, capital e tecnologia).

Segundo Castel (1998, p.623), o desemprego crescente e o agravamento da questão ambiental constituíram-se como sinalizadores de uma instabilidade social perceptível no mundo inteiro. As questões sociais e ambientais humanizaram os termos das teorias de desenvolvimento, ao alinharem os patamares do crescimento econômico aos limites da natureza e da retração das disparidades econômicas, sociais e culturais; de forma que se pudesse alinhar a geração de renda e desenvolvimento, para a resolução das principais mazelas sociais, principalmente no campo.

O Brasil exibiu, de um lado, uma grande elevação do PIB e exportações e, de outro, um exorbitante aumento da pobreza, notadamente, nos espaços rurais. Um cenário que favoreceu a intensificação da busca por conceitos e teorias capazes de conceber um caminho para o desenvolvimento sustentável. Tendo em vista que o grande número de pobres no país que habitam o mundo rural, a redução da pobreza tomou como eixo prioritário os modelos de desenvolvimento rural sustentável (Brasil, 2015).

Nesse contexto surgiu, em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), cujo objetivo primordial é garantir a transferência de renda de forma direta para as unidades de produção familiar. Várias modalidades de financiamento e acesso ao crédito foram viabilizadas para a população, através de programas governamentais como o crédito fundiário, como o Programa Fome Zero e o próprio PRONAF. Tais

iniciativas proporcionaram uma maior movimentação financeira nas economias dos espaços rurais, principalmente no Nordeste, ampliando o setor de comércio e de serviços. Entretanto, ao se considerar à família rural como elemento de análise, percebe-se que apesar dos esforços recentes, cerca de 16 milhões de pessoas no país persistem em estado de extrema pobreza. Desse quantitativo, 59% encontram-se na região Nordeste, sendo que 53% dessas famílias habitam o espaço rural (Brasil, 2015; BCB, 2015).

O Governo Federal, após concluir o mapeamento do quadro da miséria no país, tomou para si o desafio de promover a inserção produtiva de famílias, cuja renda *per capita* não ultrapasse R\$ 70,00. Para tanto, conclamou as várias instâncias governamentais para compor o escopo operacional do Plano Brasil Sem Miséria (PBSM), criado com o propósito de agregar transferência de renda, acesso aos serviços públicos e inclusão produtiva de famílias que vivem abaixo da linha da pobreza. Com esse conjunto de ações, os beneficiários que vivem no campo tiveram acesso ao recurso extra para ampliar as atividades que já desenvolvem ou construir alternativas que possam garantir a segurança alimentar e fonte de renda. Nas áreas rurais, a atuação do Governo Federal foi marcada pela inclusão produtiva e social, através de serviços de assistência técnica e o fomento de 2,4 mil reais não reembolsáveis para implantação de projetos de estruturação produtiva, dividido em três parcelas de R\$ 800,00 (Brasil, 2015).

Dentre as propostas para a inclusão sócio-produtiva dessas famílias surgiu, a possibilidade de utilização de tecnologia sociais, em virtude do seu caráter dinâmico, que alia saberes populares aos conhecimentos técnico-científicos. Além disso, são possuidoras de caráter sustentável, cujo objetivo é reduzir o colapso do sistema ecológico e a forma de desenvolvimento desordenado enraizado nos âmbitos culturais, sociais e políticas da sociedade atual (Alcócer *et al.*, 2015).

Uma das primeiras tecnologias a serem utilizadas na região foram os fogões ecoeficientes. Tal tecnologia possibilita um maior bem estar social e humano, a partir de uma nova forma interação com o meio rural, pautado na sustentabilidade regional e ambiental, e em um novo modelo desenvolvimentista. O fogão ecológico surge como alternativa para minimizar os efeitos danosos causados pelo uso contínuo de fogões à lenha convencionais, destacando o desmatamento da vegetação nativa e os problemas respiratórios derivados da inalação da fumaça liberada pelo fogão.

Em busca de alternativas para uma melhor preservação do meio ambiente e premissas acerca das questões que envolvem responsabilidade social e de combate às desigualdades, essa tecnologia surge como fomento para a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e moradores do campo. Conforme o exposto, o objetivo do presente trabalho é apresentar a importância e avaliar a utilização da tecnologia social dos fogões ecoeficientes a partir da experiência e vivência das famílias rurais do Alto Oeste Potiguar (AOP) contempladas pela tecnologia, como alternativa de um modelo de convivência sustentável com o ecossistema, com a garantia de acesso a saúde e melhoria na qualidade de vida.

Tecnologias Sociais em convivência com o Semiárido

Segundo Marino e Neder (2006), a proporção de famílias abaixo da linha da pobreza no Nordeste ainda é proeminente. A área rural, em particular, apresenta baixa renda e pouco acesso à saúde e educação. Com isso, as políticas sociais do Governo Federal são destinadas em grande parte a essas localidades, tendo como objetivo, contemplar o maior número de indivíduos considerados pobres.

Nesse mesmo estudo, os respectivos autores, concluíram que as atividades não agrícolas contribuíram para aumentar a desigualdade de renda entre às famílias, enquanto que as atividades agrícolas ajudariam a reduzi-la. No

entanto, a convivência das famílias rurais de baixa renda com o Semiárido nordestino torna-se difícil diante da escassez hídrica, o que impossibilita a prática da agricultura e da criação de animais, uma vez que o regime pluviométrico do território não é suficiente para abastecer as famílias da região, tornando a disponibilidade hídrica limitada.

Considerando que as atividades agrícolas são a principal fonte de renda no meio rural, o problema da seca reflete diretamente nas condições financeiras dessas famílias. Portanto, na tentativa de amenizar as dificuldades de convivência com a escassez hídrica, a implantação de tecnologias sociais vem sendo cada vez mais difundida nos projetos e planos governamentais.

As tecnologias sociais são definidas pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS) como o conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida (ITS, 2007). Outro conceito complementar avança sobre a questão social: “Tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias, reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social.” (ITS, 2009).

Para Fernandes e Maciel (2010), a tecnologia social não pode ser considerada como um conceito. Incapaz de contribuir para uma leitura da realidade resume-se a uma expressão que, grafada, realça sua própria indefinição. Comparando as tecnologias sociais às convencionais, Oliveira Filho (2008) afirma que as primeiras se contrapõem as segundas por favorecerem os processos de inclusão social pela promoção da participação coletiva e democrática dos sujeitos e por meio de processos cooperativos e autônomos. Essa inclusão promove mudanças efetivas na qualidade de vida dos sujeitos.

Apenas a implantação da tecnologia não garante a manutenção e uso da inovação no campo. Além dos fatores institucionais, são fundamentais para o sucesso da inserção, os fatores relacionados ao comportamento dos usuários, a

exemplos de: identificação do beneficiado/usuário com as atividades inerentes às tecnologias, a manutenção do sistema, a satisfação e retorno financeiros trazidos pela tecnologia. As tecnologias adotadas são mais eficientes e interessantes quando interagem com as atividades antes desenvolvidas pelas famílias. Assim, as chances de sucesso e continuidade do processo aumentam consideravelmente, por sanar as resistências das famílias à implantação dessas tecnologias.

Segundo Conti e Schroeder (2013), a boa convivência com o Semiárido também é fator limitante para o sucesso da implantação da tecnologia, considerando que a evasão dos beneficiados pode ocasionar o abandono das mesmas. Nesse sentido:

Conviver com o Semiárido significa viver, produzir e desenvolver-se, não dentro de uma mentalidade que valoriza e promove a concentração de bens, mas sim enfatiza a partilha, a justiça e a equidade, querendo bem a natureza e cuidando de sua conservação. Conviver com o Semiárido não significa apenas empregar a convivência com o Semiárido e suas potencialidades. Significa abraçar uma proposta de desenvolvimento que afirma ser o semiárido viável, ser o seu povo inteligente e capaz, ser a natureza do semiárido rica e possível, desde que os seres humanos com ela se relacionem de modo respeitoso e que haja políticas públicas adequadas (Conti e Schroeder, 2013, p. 52).

O esforço institucional nesse sentido é importante, uma vez que as tecnologias sociais, fundamentadas em pesquisas, conhecimentos populares ou científicos e tecnológicos, solucionam os mais variados problemas da população, desde a alimentação, saúde, saneamento, habitação e até atividades produtivas, de desenvolvimento e defesa do meio ambiente, passando por áreas como as tecnologias assistivas para a autonomia das pessoas com deficiência, o resgate de conhecimentos de povos indígenas no manejo da floresta, entre outros. Insere-se nessa configuração a tecnologia do fogão ecoeficiente, estudada neste trabalho, a qual será descrita no próximo item.

Fogão ecoeficiente e seus benefícios

Diante dos recursos financeiros limitados e do alto valor do gás, as famílias de baixa renda, em particular as do Nordeste brasileiro, utilizam os fogões à lenha. Na maioria dos casos, a frequência do uso e o tempo de exposição são intensos, considerando que todas as refeições são feitas neste ambiente, principalmente por mulheres e crianças que costumam permanecer longo período na parte interna de residência.

Do uso desses fogões resulta a fumaça, devido à queima precária da lenha, a qual contém fuligem, monóxido de carbono (CO) e outros componentes orgânicos voláteis que causam efeitos nocivos à saúde daqueles indivíduos constantemente expostos, a exemplo de dores de cabeça, agravamento de doenças respiratórias, circulatórias, cardiovasculares, irritação nos olhos, nariz, garganta e diminuição da capacidade pulmonar (Queiroz, 2009).

Estes efeitos contribuem para a poluição do ar interno que, segundo dados publicados pela Organização Mundial de Saúde (2006), está entre os dez mais importantes fatores de riscos à saúde no mundo, tendo sido responsável, no ano de 2002, pela morte de 1,5 milhões de pessoas no mundo.

Por esta razão, em 1991 a Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP iniciou os estudos sobre os fogões à lenha de combustão limpa. E também pelo fato de que “quando se utiliza lenha ao invés de gás liquefeito de petróleo na cocção, está se evitando a emissão de carbono de origem fóssil para a atmosfera, que contribui para o aumento do efeito estufa” (Unigaia, 2003).

No aspecto ambiental, a fumaça proveniente dos fogões é menos agressiva por não ser de origem fóssil, mas a emissão de carbono pela queima da lenha não é isenta totalmente da contribuição para o efeito estufa. O consumo da madeira é um fator que favorece a supressão vegetal, ocasionando desmatamento local. Contudo, Unigaia (2003) destaca que a demanda

necessária para suprir o fogão à lenha de uma família em propriedade rural pode não afetar a reserva de material lenhoso, se vem de reserva florestal.

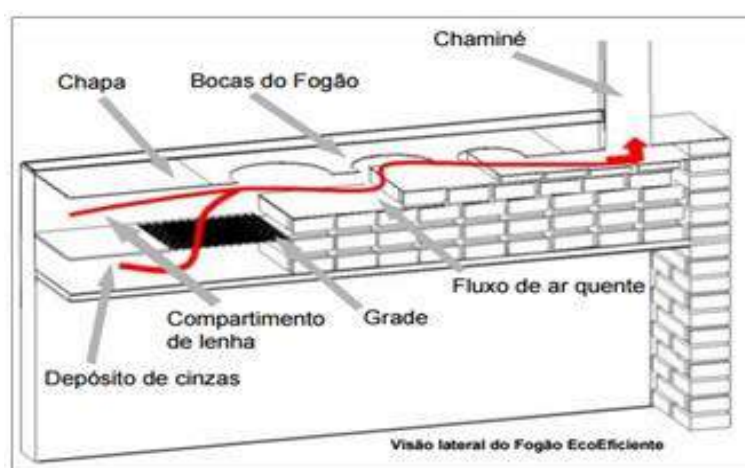
O uso de lenha para cocção em uma propriedade rural que tenha sua própria reserva florestal não traz prejuízos representativos ao meio ambiente. Levando-se em conta a eficiência dos fogões à lenha tradicionais brasileiros, e também a densidade demográfica nas pequenas propriedades rurais, foram realizados trabalhos que comprovam o baixo impacto deste consumo sobre o meio ambiente. Somente utilizando resíduos vegetais (galhos secos, etc.) é possível suprir esta demanda de lenha (Unigaia, 2003).

Dadas essas contradições e diante da necessidade do uso do fogão à lenha e dos perigos oferecidos na emissão da fumaça, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis (IDER) propôs o fogão ecoeficiente, baseado em modelo indiano adaptado aos costumes brasileiros, materiais de construção mais acessíveis e técnicas de construção de fácil didática (IDER, 2013).

O fogão ecoeficiente é um tipo de fogão à lenha que consome menos lenha e cozinha os alimentos mais rápido. A sua principal vantagem, quando comparado ao fogão à lenha convencional, é que ele não permite a emissão de fumaça para parte interna da residência, eliminando a exposição das pessoas e causando assim menos problemas de saúde (IDER, 2013).

A principal funcionalidade é o melhor aproveitamento da energia em forma de calor gerada pela queima da lenha. A estrutura é formada por uma armação de metal, tijolos refratários e uma chaminé. O ar quente, após circular na parte interna, é direcionado para chaminé, que lança a fumaça para parte externa, evitando contato do usuário com a fumaça. Na Figura 1 é apresentada a estrutura do fogão ecoeficiente.

Figura 1 – Estrutura do fogão ecoeficiente.



Fonte: IDER, 2013

A limpeza e a manutenção são fundamentais para o funcionamento do fogão, a fim de evitar entupimento que irá ocasionar retorno da fumaça para parte interna do ambiente, surtindo o efeito contrário do principal objetivo da tecnologia. Além da limpeza é importante manter a estrutura do fogão, realizando a reforma sempre que necessária, retirar a fuligem excedente e sujeira proveniente dos restos de lenha.

Material e métodos

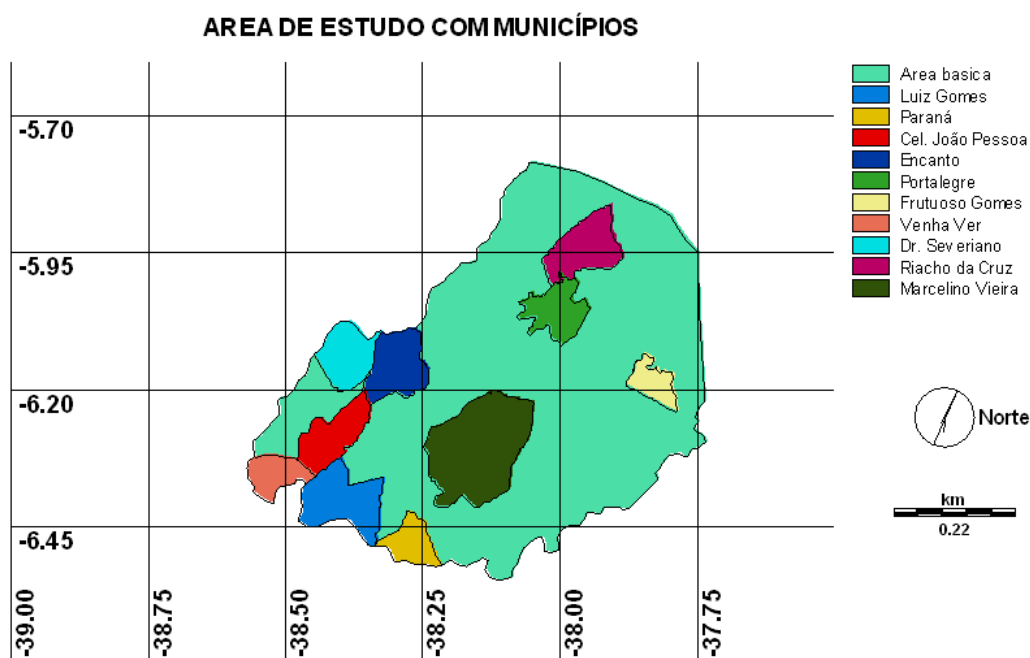
Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Luis Gomes, Marcelino Vieira e Paraná no Território Alto Oeste Potiguar. Conforme o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural e Sustentável do Alto Oeste Potiguar (2013), esse território abrange uma área de 4.115,10 Km² e é composto por 30 municípios. A população total do território é de 196.280 habitantes, dos quais 69.115 vivem na área rural, o que corresponde a 35,21% do total. A região possui 11.169 agricultores familiares. (MDA, 2016).

O Plano Brasil sem Miséria do Governo Federal contemplou 10 dos 30 municípios pertencentes ao território: Doutor Severiano, Encanto, Frutuoso

Gomes, Luís Gomes, Marcelino Vieira, Paraná, Portalegre, Riacho da Cruz, Venha-Ver e Coronel João Pessoa.

Figura 2 – Território do Alto Oeste Potiguar.



Fonte: Negecart/UERN

População e Amostra

O presente trabalho trata da avaliação da implantação de fogões ecoeficientes nos três municípios descritos anteriormente. Foram implantados pelo projeto 30 fogões distribuídos em nove sítios (localidades rurais), até o início desta pesquisa. A presente amostra corresponde a 30 famílias beneficiadas. A seleção da amostra foi estratificada, considerando a seleção aleatória de famílias de diferentes Sítios. No entanto, a premissa é de que a amostra apresenta um quantitativo bastante adequado diante das semelhanças no perfil das famílias, como: condições de renda, costumes, tempo de implantação da tecnologia, desenvolvimento de atividades agrícolas, convivência com a escassez hídrica, condições ambientais e de assistência à saúde.

Procedimentos de Coleta de Dados

Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de questionário aplicado junto à amostra de famílias beneficiadas. Os questionários contemplam informações gerais sobre as condições socioeconômicas das famílias e específicas sobre a tecnologia implantada: eficiência da tecnologia, satisfação dos beneficiários e os impactos (positivos e/ou negativos) inerentes à implantação do fogão ecoeficiente. As entrevistas foram realizadas com a aplicação dos questionários ocorreu durante os meses de Janeiro à Junho de 2015, tendo como colaboração alunos do programa de pós-graduação da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), Universidade Federal do Ceará (UFC) e parceiros da região, após um ano de inserção da tecnologia. As pesquisas realizadas contaram, certamente, com o devido consentimento dos entrevistados.

Além dos dados primários obtidos nessas entrevistas, a análise deste trabalho utilizou dados secundários originados de informações levantadas pelas instituições que implantaram as tecnologias sociais, histórico da implantação e uso das tecnologias, eventos que ocorreram, reuniões, encontros, reportagens, divulgação das ações do projeto serviram de material para a pesquisa. Este procedimento seguiu a sugestão de André (1995) de que o pesquisador deve reunir a maior quantidade de dados descritivos possíveis, em termos de situações, pessoas, ambientes, depoimentos, diálogos, os quais podem ser reconstruídos por ele em forma de palavras ou transcrições literais.

Resultados e discussão

O grande desafio da proposta a ser realizado pelas famílias produtoras foi à identificação dos diferentes perfis das famílias para posterior proposição de tecnologias mais adequadas a cada município e famílias da região. A partir do diagnóstico, identificou-se que a implementação das tecnologias dos projetos transversais poderia auxiliar de forma efetiva na melhoria da qualidade

de vida dessa população, em complemento as tecnologias para a geração de renda e alimentos; como a criação de galinha caipira, produção de hortaliças; principalmente por não possuíam acesso a sistemas básicos de saúde, como tratamento de dejetos e disponibilidade de água e alimentação diária e de qualidade, atendendo aos princípios da segurança alimentar como quantidade, qualidade e frequência da alimentação na dieta (Walter, 2003).

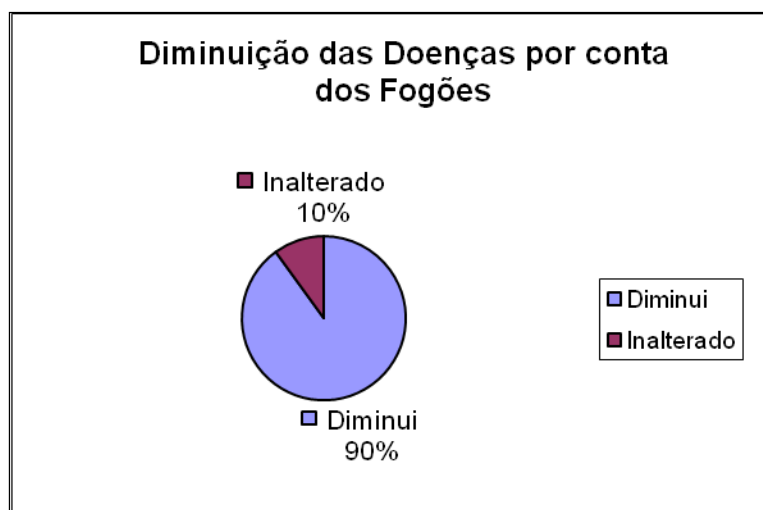
Os fogões a lenha são uma das tecnologias de fornecimento de energia mais ancestrais utilizados pelas populações mundiais, principalmente as da zona rural (Simon *et al.*, 2011; UNDP, 2009). Entretanto a utilização da biomassa para a combustão interior é considerado uma das principais causas de doenças nas populações do mundo inteiro.

Autores descrevem que os fogões a base de biomassa são a quarta maior causa de doenças, principalmente das vias respiratórias, em países em desenvolvimento, sendo que as mulheres e crianças são os grupos mais prejudicados pelos problemas causados pelo calor e fuligem liberados (CIAP, 2012).

Assim, 30 fogões ecoeficientes foram instalados nos municípios de Marcelino Vieira, Luis Gomes e Paraná pelo Instituto de Desenvolvimento e Energias Renováveis (IDER).

No que se refere à avaliação dos fogões ecoeficientes e os seus impactos na saúde, a partir da amostragem estudada, foi observado que as famílias descreveram um quadro de redução das doenças respiratórias e problemas oriundos da queima de lenha em fogões convencionais. O resultado foi expresso em alterado ou não. Desse universo, 27 (90%) dos respondentes relataram que houve redução significativa das incidências de doenças após a instalação dos fogões em suas residências e apenas 3 (10%) dos respondentes não observaram redução. Os dados descritos estão demonstrados na Figura 3.

Figura 3 - Diminuição de doenças respiratórias.



A observação do número de doenças respiratórias pelos os usuários se dá pelo fato de que os fogões ecoeficientes substituem os fogões tradicionais à lenha, diminuindo em até 40% o consumo de lenha, que diminui a fumaça dentro dos domicílios, diminuindo assim doenças relacionadas às vias respiratórias do ambiente doméstico, principalmente entre os jovens e as mulheres, por possuírem um contato mais latente no ambiente domiciliar (Regueira, 2010).

Com relação às principais doenças mencionadas, 12 (40%) registraram que sentiam irritação nos olhos com o uso do fogão convencional e que estes desapareceram com a instalação do fogão ecoeficiente. Seis (20%) respondentes afirmaram terem sentido irritação nos olhos e tosse seca, mesmo após a implantação do fogão ecoeficiente. Diante desses relatos, 6 (20%) beneficiários informaram que desmancharam o fogão ecoeficiente e voltaram a utilizar o fogão à lenha convencional, por não observarem mudanças significativas após a instalação da tecnologia. Esses seis últimos podem ser considerados casos de insucesso da inovação social.

As vantagens e desvantagens percebidas pelos usuários de uma tecnologia são fundamentais para o uso e consecutivo sucesso para a sua

difusão. Nesse sentido, levantou-se a percepção dos beneficiários com a instalação do fogão ecoeficiente, após o período de instalação da tecnologia, na perspectiva dos benefícios e críticas à tecnologia.

Para 70% dos entrevistados o fogão ecoeficiente consome menos lenha que o fogão à lenha convencional. Alguns entrevistados relatam que o consumo de lenha ocorre em maior quantidade quando ela é de pior qualidade, destacando que a madeira proveniente do Angico possui a melhor qualidade, aumenta a eficiência do consumo de lenha, sendo dessa forma, a melhor opção para utilização como lenha.

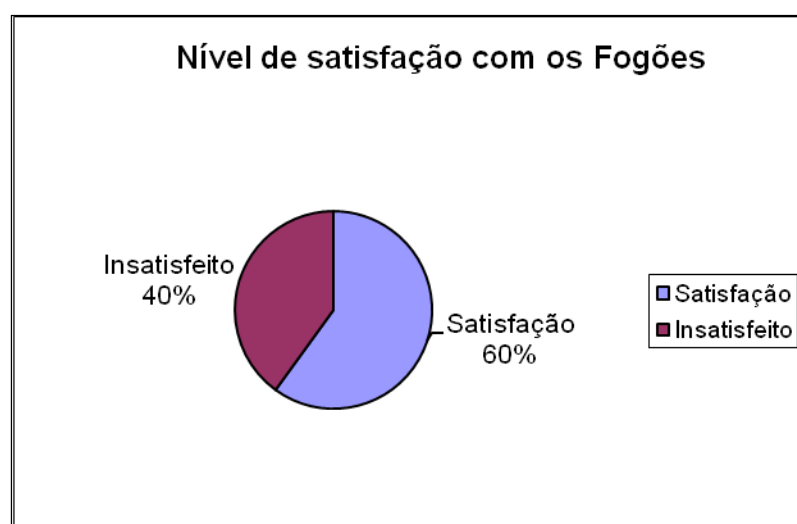
Outro ponto de destaque é o aquecimento dos fogões ecoeficientes. Todos os entrevistados relataram que ocorreu um aquecimento elevado da temperatura no ambiente onde o fogão foi instalado, principalmente em casas com espaço físico reduzido, pouca ventilação interna e saídas de ar. Os fogões implantados em locais externos ou abertos e mais arejados nas residências mantêm o bom aquecimento e preparo dos alimentos, além de não gerar tanto desconforto aos usuários, pois o calor irradiado pelo fogão se dissipa melhor por convecção no meio ambiente através principalmente das correntes de ar.

Outra causa para a desvantagem acima citada é a falta de limpeza periódica do fogão, que ocasiona o entupimento e provoca emissão de fumaça e aumenta a temperatura. Como recomendação, deve-se evitar construir o fogão ecoeficiente em locais fechados e realizar rotineiramente a limpeza do fogão. Dessa maneira, os danos à saúde e os acidentes domésticos, como queimaduras, podem ser minimizados.

Nesse sentido, a partir das respostas dos usuários, obteve-se o grau de satisfação dos mesmos com a tecnologia social estudada em questão. Pelas respostas dos usuários. Desse modo, 18 (60%) dos beneficiários afirmaram que estão satisfeitos com o projeto inicial da tecnologia (Figura 3). Do total de entrevistados, 16 beneficiários mantiveram o fogão ecoeficiente da mesma forma que receberam. Já o restante dos entrevistados, afirmaram que

reformaram e adaptaram a tecnologia. Essas reformas, segundo os respondentes, foram essenciais para adequar o fogão às condições de cada residência, considerando a peculiaridade de cada beneficiário. Para os beneficiários satisfeitos, a implantação do fogão ecoeficiente levou à redução dos sintomas observados após a manipulação do fogão a lenha convencional. Após a implantação da tecnologia, os mesmos observaram que não houve mais incomodo nos olhos, tosse seca, dores de garganta, dentre outros sintomas. O nível de satisfação das famílias está aquém do esperado, muito em virtude do grande poder calorífero do fogão e a sua pouca capacidade de dissipação, o que torna o ambiente com uma temperatura mais elevada, podendo ocasionar acidentes domésticos e desconforto para quem manipula o fogão.

Figura 4 - Nível de satisfação dos fogões pelas famílias.



Estes resultados são corroborados pelos dados obtidos no estudo realizado por Moreira (2003), no município de Acarape-CE, a partir da perspectiva das mulheres beneficiadas com a presente tecnologia. Nesse estudo, 36% das beneficiárias desmancharam o fogão, 32% o reformaram e apenas 32% mantiveram o fogão do projeto inicial. Os motivos relatados pelos beneficiários que desmancharam e reformaram os fogões foram os mesmos apresentados no presente estudo.

Conclusões

A inserção de tecnologias sociais em comunidades rurais de baixa renda objetiva, principalmente, melhorar as condições de vida dessa população. No caso da construção de fogões ecoeficientes, pretendia-se reduzir as emissões de fumaça e danos à saúde ocasionados pelos fogões à lenha convencionais, vastamente utilizados pelos moradores dessas localidades. Os resultados permitiram identificar a melhoria em sintomas ocasionados por doenças respiratórias, redução da emissão de fumaça no ambiente interno da residência, após o período de inserção do fogão ecoeficiente.

A presente análise revelou diminuição dos casos de infecção respiratória aguda, tosse e coceira nos olhos, após a inserção dos fogões ecoeficientes na região, além de melhor a qualidade interna do ar. Do ponto de vista ambiental, observou-se também que houve uma redução considerável do consumo de lenha para o cozimento dos alimentos. Desta maneira, o fogão ecoeficiente mostrou-se superior ao fogão convencional, quando comparado a esses parâmetros avaliados, com ressalvas para o problema do superaquecimento.

Diante do exposto, fica evidente a importância da utilização dessa tecnologia social como uma das frentes de atuação para o melhor desenvolvimento da agricultura familiar das famílias do Alto Oeste Potiguar. A implantação dessa tecnologia possibilitou que famílias que carecem de serviços básicos, pudessem desenvolver um modelo singular de desenvolvimento dentro da sua unidade familiar, com destaque para a melhoria da saúde. A expectativa, ao final das atividades realizadas na região do Alto Oeste Potiguar, é a criação de novas realidades econômicas, sociais e ambientais, por meio de ações inovadoras, inclusivas e que estimulem a capacidade de mobilização das comunidades.

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1995, p.7- 48.

ALCÓCER, J. C. A.; DA COSTA, J. M. F.; RAMOS, K. M.; DUARTE JUNIOR, A.; MOREIRA, K.; COAQUIRA, C. A. C.; GUIMARÃES, A. P.; DUARTE, J. B. F. Tratamento de Esgoto Doméstico de Regiões Rurais com Tanques de Evapotranspiração. **Revista SODEBRAS**, v. 10, p. 22-25, 2015.

BRASIL. **Plano Brasil Sem Miséria**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/cidadania/brasil-sem-miseria/plano-brasil-sem-miseria>>. Acesso em: 22 mar 2016.

BCB - Banco Central do Brasil. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf**, 2015. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/PRONAF.asp#1>. Acesso em: 22 mar 2016

CASTEL, R. Centralité du travail et cohésion sociale. In: KERGOAT, J. et al. (Orgs.) **Le monde du travail**. Paris: La Découverte, 1998.

CONTI, L. I.; SCHRODER, O. D. **Convivência com o Semiárido Brasileiro. Protagonismo e Autonomia Social**. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/REDEgenteSAN / Instituto Ambiental Brasil Sustentável – IABS / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome - MDS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013.

CIAP - Clean Indoor Air Partnership. **About Clean Indoor Air Partnership**, 2012. Disponível em: <<http://www.pciaonline.org/node/2>>. Acesso em 31 mar 2016.

IDER - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis. **Fogões Ecoeficientes: manual de construção**. 2013. Disponível em: <http://www.institutoidesa.org.br/download/idesa_20091031_085453.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2016.

ITS – Instituto de Tecnologia Social. **Conhecimento e Cidadania 4 Tecnologia Social e Agricultura Familiar**. São Paulo. Outubro, 2007. Disponível em: <http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite_o_texto/Caderno_Serie_Conhecimento_e_Cidadania_-_Tecnologia_Social_e_agricultura_familiar_-_4.pdf>. Acesso: 10 fev. 2016.

QUEIROZ, A. B. **Manual para Controle de Emissão de Fumaça Escura em Fornos e Caldeiras de Pequena Capacidade**. Recife: CPRH, 2009. 19p. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/Manual_de_Controlde_De_Emissao_Fumaca.pdf>. Acesso: 11 maio 2016.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Territórios da cidadania**, 2016. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/altooestern/one-community?page_num=0>. Acesso: 4 fev. 2016.

MARINO, L. J.; NEDER, H. D. **Economia e Desenvolvimento: Desigualdade de renda e pobreza entre famílias no meio rural do nordeste**. Recife/PE, v 5. 2006.

MOREIRA, S. L. S. **MULHERES E MEIO AMBIENTE: o olhar das mulheres sobre os fogões ecológicos, um estudo de caso da comunidade Garapa I - Acarape\ Ceará**. Fortaleza-CE. 2003.

OLIVEIRA FILHO, R. S. Construção participativa de diagnósticos e oficinas de tecnologia social em cooperativas de triagem de resíduos sólidos. **In: Anais 7º Jornadas**

Latinoamericanas de estudos Sociales de La ciência y La tecnologia. Rio de Janeiro: UFRJ. Esocite. 2008.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Fuel for life: household energy and health.**

Genova, 2006. Disponível em:

<<http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife.pdf>>. Acesso: 18 maio 2016.

PTDRS - Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável do Alto Oeste Potiguar, 2013. Disponível em:

<http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio076.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2016.

REGUEIRA, M. T. **Comparação entre a eficiência de dois modelos de fogão a lenha e seus impactos sobre o desmatamento da caatinga.** Pernambuco: Recife, 2010, p. 17.

RTS - Rede de Tecnologia Social. **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade.** Brasília: RTS, 2009. 278p.

SIMON, L. G.; BUMPUS, A. G.; MANN, P. **Win-win scenarios at the climate-development interface:** Challenges and opportunities for stove replacement programs through carbon finance, Global Environmental Change, University of Colorado Denver, USA, 2011.

UNIGAIA. **Fogão a lenha de combustão limpa,** 2003. Disponível em:

<<http://www.unigaia-brasil.org/pdfs/lenha/FogaoLenhaLimpia.pdf>>. Acesso: 16 abr. 2016.

UNDP - United Nations Development Programme. **The Energy Access Situation in Developing Countries:** A Review Focusing on the Least Developed Countries and SubSaharan Africa, p. 16. 2009.

WALTER, B. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade** v.12, n.1, p.12-20, 2003.