

ESTUDO HÍDRICO E SOCIOECONÔMICO DO ASSENTAMENTO BELA VISTA, SÃO PEDRO-RN, COM VISTA NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Washington Barboza Dantas de Moura
Eng. Agro. do Regional da EMATER de São Paulo do Potengi-RN

José Francismar de Medeiros
Prof. Dr. DCA, UFERSA. Mossoró-RN. Fone: (084)33151999.
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

Saint Clair Lira Santos
Eng. Agro.; M. Sc. e Doutorando em Fitotecnia na UFERSA e Prof. do CEFET – Ipanguaçu – RN
E-mail: sancler@ufersa.edu.br

Alana Gleise Dantas da Silva de Moura
Prof. da Secretaria de Educação de São Paulo do Potengi - RN

RESUMO - Os assentamentos rurais constituídos por agricultores familiares, que trabalham para tornarem produtivas, terras desapropriadas pelo governo, lutam para tornarem sustentável o meio em que vivem. O bom planejamento e a boa gestão dos recursos hídricos é fundamental para se alcançar a sustentabilidade. Vinte e uma famílias de assentados e agregados, participaram desta pesquisa respondendo a questionários e auxiliando nas coletas de dados, que teve o objetivo de diagnosticar de forma quantitativa e qualitativa a disponibilidade hídrica para o abastecimento populacional, animal e o desenvolvimento da agricultura irrigada, visando definir um programa de ações que venha proporcionar uma gestão integrada dos recursos hídricos disponíveis, com foco na sustentabilidade do Assentamento Bela Vista, localizado na bacia hidrográfica do Rio Potengi, no Município de São Pedro-RN. A utilização racional dos recursos hídricos existentes no assentamento, o uso de tecnologias adaptadas e de baixo custo no manejo produtivo e do solo, contribui para a perpetuação dos recursos naturais, exploração racional de toda a área do assentamento e a viabiliza economicamente das atividades. Hoje, para o sucesso do assentamento Bela Vista, se faz necessário os princípios da agroecologia, firmando boas parcerias, envolvendo o máximo de atores sociais e instituições que atue na região, no sentido de dar uma maior visibilidade as reivindicações das famílias para garantir o compromisso dos órgãos competentes.

Palavras Chaves: água; Meio ambiente; Rio Grande do Norte

ESTUDIO HÍDRICO Y SOCIOECONÓMICO DEL ASENTAMIENTO BELLA VISTA, SÃO PEDRO-RN, CON VISTA EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE

RESUMEN - Los asentamientos rurales constituidos por agricultores familiares, que trabajan para que hagan productivas, tierras expropiadas por el gobierno, luchan para que hagan sustentable el medio en que viven. La buena planificación y la buena gestión de los recursos hídricos es fundamental para alcanzarse la sostenibilidad. Veinte y una familias de asentados y agregados, participaron de esta investigación respondiendo a cuestionarios y auxiliando en las colectas de datos, que tuvo el objetivo de diagnosticar de forma cuantitativa y cualitativa la disponibilidad hídrica para el abastecimiento populacional, animal y el desarrollo de la agricultura irrigada, visando definir un programa de acciones que venga a proporcionar una gestión integrada de los recursos hídricos disponibles, con foco en la sostenibilidad del Asentamiento Bella Vista, localizado en la bacia hidrográfica del Río Potengi, en el Municipio de São Pedro-RN. La utilización racional de los recursos hídricos existentes en el asentamiento, el uso de tecnologías adaptadas y de bajo coste en el manejo produtivo y del suelo, contribuye para la perpetuación de los recursos naturales, explotación racional de toda el área del asentamiento y a viabiliza económicamente de las actividades. Hoy, para el éxito del asentamiento Bella Vista, se hace necesario los principios de la agroecologia, firmando buenas asociaciones, envolvendo el máximo de actores sociales e instituciones que actúe en la región, en el sentido de dar una mayor visibilidad las reivindicaciones de las familias para garantizar el compromiso de los órganos competentes.

Palabras Chaves: agua; Medio ambiente; Rio Grande do Norte

WATER STUDY AND SOCIOECONOMIC SEAT BELA VISTA, SAN PEDRO-RN, WITH A VIEW TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT - The rural settlements consisting of farmers, working to become productive, Inappropriate land by the government, struggling to make sustainable the environment in which they live. The good planning and good management of water resources is fundamental to achieving sustainability. Twenty-one families of settlers and households, participated in this research by responding to questionnaires and assisting in data collection, which aimed to diagnose in the quantitative and qualitative water availability for the supply of population, livestock and development of irrigated agriculture, to define a program of actions that will provide integrated management of available water resources, focusing on sustainability of the settlement Bela Vista, located in the basin of Rio Potengi in the municipality of San Pedro-RN. The rational use of water resources in the settlement, the use of appropriate technologies and low cost in production and soil management, contributes to the perpetuation of natural resources, rational utilization of the whole area of the settlement and provides economic activities. Today, for the success of the settlement Bela Vista, it is necessary to the principles of agroecology, forming good partnerships, involving the maximum of social actors and institutions that act in the region, to give greater visibility to the claims of families to ensure the commitment of bodies.

Keywords: water, Environment, Rio Grande do Norte

INTRODUÇÃO

O mais valioso recurso natural da humanidade é a água, sem ela não há vida. A água é uma necessidade primária, portanto, direito e patrimônio de todos os seres vivos, não apenas da humanidade.

Nas últimas décadas, a humanidade vem se defrontando com toda uma série de problemas sociais, econômicos e ambientais. Neste contexto as preocupações com o ambiente, em geral, e com a água doce, em particular, adquirem especial importância, pois as demandas estão se tornando cada vez maiores, sob o impacto do crescimento acelerado da população e de maior uso da água, impostos pelos padrões de conforto e bem estar da vida moderna.

O clima da região semi-árida do Nordeste do Brasil é caracterizado pela insuficiência de precipitações (500 a 700 mm/ano) e pelas altas taxas de evaporação, que é uma das mais altas do mundo, cerca de 2000 a 2500 mm/ano (FONTES, 2005). Isto é, mais de três vezes a média geral do Estado do Rio Grande do Norte. Afora tudo isto, um solo com baixa permeabilidade que não permite quase infiltração, provocando enxurrada e conseqüentemente, erosão nos solos.

No semi-árido nordestino, o setor primário normalmente se baseia numa agricultura de subsistência, modelo que gera miséria, desemprego e êxodo rural. As limitações de solo e água e o atraso nos métodos de cultivo sem nenhuma tecnologia contribuem para a baixa produtividade agrícola e pecuária, não produzindo uma

renda pelo menos satisfatório para sua manutenção na terra (MACEDO, 1996).

Nas regiões áridas e semi-áridas do mundo, as questões que envolvem a água, tornam-se cada vez mais imperativas e necessárias, devido escassez das reservas de água e, sobretudo à irregularidade no tempo e no espaço das precipitações e escoamentos superficiais. Este quadro estimula a realização de planos de desenvolvimento, e para isto, são necessários estudos de caracterização de áreas.

A comunidade de Bela Vista localizada no município de São Pedro-RN, inserida no contexto do semi-árido nordestino, é um exemplo de área que apresenta uma série de condições naturais, que se exploradas adequadamente, poderão proporcionar resultados positivos dentro da política de convivência com as secas. Para tanto será necessário identificar os elementos que interferem nesta área, bem como, suas potencialidades para que se possam estabelecer soluções mais eficazes.

A área em estudo está situada em uma região em que apresenta em sua maioria solos pobres, rasos, sobre uma geologia cristalina, pedregosos, vegetação de caatinga hiperxerofila bastante devastada. Entretanto, segundo Macedo (1996) é em regiões com estas características que se localizam as maiores reservas superficiais de água, porque é nestas condições que se torna viável a construção dos grandes açudes, devido ser uma área adequada à implantação de barragem, considerando a firmeza das fundações quase aflorantes, sangradouros naturais, materiais e jazidas disponíveis para uma construção com melhor técnica e mais econômica.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Percebe-se na região nordeste a maior diversidade hidrológica do território brasileiro, sendo que a região semi-árida configura o cenário mais crítico no que se refere à escassez hídrica, necessitando de dados e informações para a implantação de uma gestão que vise a racionalização do uso de suas águas com base na sua realidade hidroclimática.

A gestão das águas consiste na articulação do conjunto de ações dos diferentes agentes sociais, econômicos e políticos objetivando compatibilizar o uso, o controle e a proteção deste recurso, disciplinando as ações antrópicas de acordo com a política estabelecida para a mesma, de modo a se atingir o desenvolvimento sustentável (SILVA, 2001).

Este trabalho tem como objetivo disponibilizar dados reais sobre o Assentamento Bela Vista-RN, que possam servir como subsídio para a construção de uma trajetória que permita as famílias Assentadas encontrarem as melhores saídas para o desenvolvimento sustentável da localidade. Ou seja, desenvolvimento esse que gere riqueza, sem promover a degradação do meio ambiente, que garanta melhores condições de vida para o conjunto da sociedade e não apenas para uma parcela da população. E principalmente, permita que todas as pessoas sejam sujeitos desse processo, participando da construção desse desenvolvimento.

Recursos Hídricos no Mundo

A maior parte do planeta Terra é constituída de água, mas somente uma pequena porcentagem desta água está disponível para ser utilizada pelo homem. Os oceanos e mares constituem 97,2% da água existente na Terra, cobrindo 71% de sua superfície. Além disso, há água acumulada nas calotas polares, no pico das montanhas, no vapor atmosférico, e em profundidades não acessíveis, que não são aproveitáveis (MOTA, 1997).

Segundo Setti (1994), a quantidade de água livre sobre a Terra atinge 1.370 milhões de km³. Desta quantidade, apenas 0,6% de água doce líquida encontra-se disponível naturalmente, correspondendo a 8,2 milhões de km³. Desse valor, somente 1,2% se apresenta sob a forma de rios e lagos, sendo o restante (98,8%) constituído de água subterrânea. Dessa quantidade, somente a metade é utilizável, uma vez que a outra parte está situada abaixo da profundidade de 800 m, inviável para captação pelo homem. Em termos de volume, resta então 98.400 km³ de água aproveitável nos rios e lagos e outros 4.050.800 km³ presentes nos mananciais subterrâneos, o que corresponde a cerca de 0,3% do total de água livre do planeta. Os continentes mais favorecidos em reservas de água doce são a Ásia, a América do Norte e a América do Sul.

Em termos globais, a quantidade de água disponível atualmente é superior ao total consumido pela população. No entanto, a distribuição deste recurso é desigual nas diversas regiões do planeta e em geral não é diretamente proporcional às necessidades. Estudos

demonstram que na maior parte da Terra há déficit de recursos hídricos e isso ocorre porque há predominância da evaporação potencial sobre a precipitação (ARAÚJO, 1988).

O problema de escassez de água não é exclusividade das regiões áridas e semi-áridas. Em muitos locais, onde há recursos hídricos em abundância, o consumo excessivo e mau uso da água fazem com que seja necessária a restrição ao consumo. Isto afeta o desenvolvimento econômico da região e a qualidade de vida da população (BRASIL, 2004a).

A água de chuva é um recurso hídrico acessível a toda população, independente das condições econômicas e sociais, e ainda é uma fonte de água doce que ainda não é passível de ser cobrada pelo seu uso. Já a gestão sustentável da reutilização de água, gera a economia, diminui a demanda sobre os mananciais subterrâneos e superficiais para abastecimento e ainda reduz a emissão de efluentes líquidos (OLIVEIRA, 2005).

Em países como a Arábia Saudita, a Dinamarca e Malta, as águas subterrâneas são o único recurso hídrico disponível. Em outros, como a Áustria, Alemanha, Bélgica, França, Hungria, Itália, Holanda Marrocos, Rússia e Suíça, mais de 70% da demanda são atendidos pelos mananciais subterrâneos (BANCO MUNDIAL, 1994). Os aquíferos podem ter centenas de metros de espessura e milhares de quilômetros quadrados de extensão e sua realimentação processa-se tal como a das águas superficiais, pelo recebimento das águas das chuvas, neves, geadas, etc.

Anualmente no mundo milhões de pessoas morrem por causa de problemas relacionados ao controle da qualidade da água (doenças provenientes da contaminação) ou da quantidade (inundações e secas). Segundo Marques (2006) os principais parâmetros físicos de qualidade da água são: cor, turgidez, sabor, odor e temperatura. Os parâmetros químicos são: pH (acidez e alcalinidade), dureza, metais (ferro e manganês), cloretos, nitrogênio (nutriente), fósforo (nutriente), oxigênio dissolvido, matéria orgânica, micropoluentes orgânicos e inorgânicos, como os metais pesados (zinco, cromo, cádmio, etc). E finalmente os parâmetros biológicos, são analisados do ponto de vista de organismo indicadores, algas e bactérias.

Os conflitos entre países usuários de uma mesma bacia, que envolvem cerca de 40% da população mundial, costumam ser resolvidos através de tratados internacionais. Existem mais de 200 bacias hidrográficas comuns a dois ou mais países, correspondendo à cerca de 60% da superfície mundial (BANCO MUNDIAL, 1994).

Previsão de Escassez Mundial de Água

A humanidade levou milhões de anos para chegar ao contingente de um bilhão de habitantes, fato este ocorrido em 1830. Menos de um século depois, em 1927, chegou ao seu segundo bilhão. O terceiro bilhão veio em 33 anos e o quarto chegou em 1974, apenas 14 anos

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

depois. Desde então, o planeta ganhou 2,1 bilhões de habitantes, chegando aos atuais 6,1 bilhões. O ritmo dessa expansão preocupa os estudiosos do assunto desde 1798, quando o economista britânico Thomas Malthus (1766-1834) estimou que o crescimento populacional acabaria por superar o ritmo de ampliação da oferta de alimentos e água. Desde então, muitos estudiosos têm tentado calcular qual a população máxima que o planeta pode suportar (SOECO/MG apud OLIVEIRA, 2005).

Essa população exerce uma pressão sobre os mananciais de água doce. O ritmo de crescimento populacional está caindo na maior parte do planeta. Atualmente há um crescimento anual de 78 milhões de habitantes bem menor que os 90 milhões registrados em 1990 (SOECO/MG apud OLIVERA, 2005).

Pode-se constatar, que ao longo dos anos, a população mundial aumentou de forma exorbitante; o entrave é que os mananciais hídricos do planeta permanecem os mesmos, com a agravante de que o processo de poluição e degradação está comprometendo a oferta de água doce.

Existem projeções que antecipam a escassez progressiva de água em diversos países do mundo, com base na disponibilidade de menos de 1.000 m³ de água renovável por pessoa por ano, no intervalo 1955-2025 (MANCUSO e SANTOS, 2004).

A água é um recurso essencial à vida. Frequentemente, esquece-se de que a água é um mineral. Entretanto, o que diferencia a água de todos os demais minerais é que a água é um recurso renovável (TOMAZ, 1998). Até algumas décadas atrás, os livros clássicos usados nos cursos de Economia, tratavam a água como exemplo de "bem não econômico", ou seja, aquele que é tão abundante e inesgotável, que não tinha, portanto, valor econômico.

No entanto, este recurso tem se tornado cada vez mais escasso. Atualmente, a água constitui o fator limitante para o desenvolvimento agrícola, urbano e industrial, pois, a disponibilidade de água doce per capita vem sendo reduzida rapidamente. O crescimento populacional acentuado e desordenado, aliado ao aumento gradativo da demanda e à contínua poluição dos mananciais ainda disponíveis, são os principais fatores que contribuem para o aumento do consumo de água, principalmente nos grandes centros urbanos.

A importância da água para a sobrevivência das populações e para o desenvolvimento de suas atividades vem estimulando o desenvolvimento de novas pesquisas relacionadas ao uso racional de água. Todos os setores têm a necessidade de se enquadrar neste contexto mundial que se caracteriza pela constatação da necessidade de implantação do desenvolvimento sustentável. A busca de tecnologias e métodos que favoreçam o uso racional de água é fundamental para garantir o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Recursos Hídricos no Brasil

As disponibilidades hídricas do Brasil têm uma vazão de 251 mil m³/s, esse potencial hídrico corresponde a 53% do total referente à América do Sul. Sendo que, a vazão da bacia amazônica altera profundamente a disponibilidade de recursos hídricos no território brasileiro com uma vazão de 177,9 mil m³/s, que corresponde a 70,8% do potencial hídrico brasileiro. A representatividade brasileira e amazônica também é significativa em termos mundiais de 15% (BORSOI; TORRES, SD).

A distribuição regional dos recursos hídricos é de 70% para a região Norte, 15% para a Centro-Oeste, 12% para as regiões Sul e Sudeste, que apresentam o maior consumo de água, e 3% para a Nordeste. Essa região, além da carência de recursos hídricos, tem sua situação agravada por um regime pluviométrico irregular e pela baixa permeabilidade do terreno cristalino (BORSOI; TORRES, SD).

Em termos de águas subterrâneas, a utilização no Brasil é bastante modesta. São perfurados de 8 mil a 10 mil poços por ano, a grande maioria para abastecimento de indústrias. Somente nas últimas décadas vem-se verificando a tendência para o abastecimento público com águas subterrâneas (BORSOI; TORRES, SD).

A bacia do rio São Francisco é a terceira bacia hidrográfica do Brasil e a única totalmente brasileira. Com uma área de 640.000 km² é responsável pela drenagem de aproximadamente 7,5% do território nacional. A bacia é dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto São Francisco, das nascentes até Pirapora-MG; Médio São Francisco, entre Pirapora e Remanso – BA; Submédio São Francisco, de Remanso até a Cachoeira de Paulo Afonso, e Baixo São Francisco, de Paulo Afonso até a foz no oceano Atlântico. (BRASIL, 2004a).

A água é utilizada para as mais diversas finalidades. Seu uso pode ser mais ou menos consuntivo, isto é, pode resultar em perda elevada, média ou reduzida de água. A perda é a diferença entre o volume de água retirado do corpo d'água para ser utilizado e o volume devolvido, ao final do uso, ao mesmo corpo d'água. No abastecimento urbano, descontadas as perdas pela rede de distribuição, o uso consuntivo pode ser considerado baixo, em torno de 10%. Todavia, no abastecimento industrial, o uso consuntivo varia conforme o setor, situando-se em torno de 20%. Na irrigação, o uso consuntivo é elevado, alcançando 90%. Por outro lado, na geração de energia elétrica a perda é, em geral, baixa e se dá somente pela evaporação.

Quanto aos efeitos das atividades humanas sobre as águas, boa parte é poluidora: o abastecimento urbano e industrial provoca poluição orgânica e bacteriológica, despeja substâncias tóxicas e eleva a temperatura do corpo d'água; a irrigação carrega agrotóxicos e fertilizantes; a navegação lança óleos e combustíveis; o lançamento de esgotos provoca: poluição orgânica, física, química e bacteriológica. Para cada 1000 litros de água utilizada pelo homem resultam 10.000 litros de água poluída (ONU, 1993 apud MARQUES, 2006). A geração de

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

energia elétrica, por sua vez, não é poluidora, mas provoca alteração no regime e na qualidade das águas. A construção de grandes represas altera todo o ecossistema ao seu redor, provocando inundações, destruindo a vegetação abundante das matas ciliares, e também compromete a qualidade da água.

Na Portaria nº. 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/l. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos e danifica as redes de distribuição.

Há séculos o Brasil assiste ao drama da falta de água na região semi-árida de Nordeste apresentando soluções paliativas ou insuficientes. Milhares de açudes já foram construídos e mesmo assim são incapazes de atender à demanda. Bilhões de reais de recursos públicos são gastos periodicamente com as frentes de emergência, apenas minimizando os efeitos das secas. Enquanto isso, milhões de vidas estão sendo perdidas e grande parte da região condenada ao atraso e à miséria, além de obrigar seus habitantes a migrarem para as cidades, gerando seus problemas, em um processo que penaliza todo país. (BRASIL, [s.d]).

Há pelo menos 150 anos, a migração no nordeste em direção a outras regiões do país é um movimento populacional constante e antigo, dos mais importantes do mundo moderno. Também é volumoso, atingindo o auge nas secas prolongadas. Dezenas de milhões de nordestinos fugiram da seca em direção ao Norte, ao litoral, ao Centro Oeste e ao Sudeste. Pelo menos um terço dos habitantes da Grande São Paulo é composto por nordestino ou descendentes de retirante da região. Até o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, foi obrigado a sair de sua terra natal com parte da família, migrando para São Paulo. Em resumo a falta de água no semi-árido dificulta a criação de emprego e a sustentação de suas populações (BRASIL, [s.d]).

Gestão dos Recursos Hídricos

A partir da década de 1980, fortalece-se no mundo a discussão de um novo modelo de desenvolvimento, que tem a sustentabilidade como princípio fundamental. É nesse contexto que os estados brasileiros passam a discutir e redefinir uma legislação específica para a gestão dos recursos hídricos, a qual se fundamentam nos princípios da gestão descentralizada, integrada e participativa, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a água como um bem público e econômico (GARJULLI, 2003).

No Brasil destaca-se a região nordeste como a região com o maior índice de açudagem do mundo, sendo que o semi-árido brasileiro engloba cerca de 70 mil barragens, reservatórios e açudes. A capacidade de armazenamento de água desses reservatórios é de 85,1 bilhões de metros cúbicos. Aproximadamente 80% dos

corpos d'água existentes no nordeste são representados por açudes de pequeno porte, os quais, segundo Suassuna (2006) são caracterizados por volume entre 10.000 a 200.000 metros cúbicos de capacidade de armazenamento.

Devido à elevada evapotranspiração potencial, barragens com pouca profundidade e grande espelho de água tendem a perder um volume significativo de água pela evaporação. No trabalho de Campos *et al.* (2003), foi constatado que os grandes reservatórios apresentam uma evaporação média de 7% do volume médio afluente anual, enquanto que os pequenos, apresentam 18%, evidenciando a tendência de os grandes açudes serem mais eficientes do que os pequenos, devido à relação do espelho d'água com a profundidade do reservatório caracterizando esse chamado efeito bordadura. Soma-se a isso o fato de que essas obras são necessariamente construídas nos terrenos aluviais, inundando os melhores solos da região, o que inviabiliza a utilização dessas áreas pelos agricultores.

Para haver uma eficaz gestão da água de uma bacia hidrográfica é necessário conhecer os processos físicos que ocorrem na mesma, a dinâmica do ciclo hidrológico e o consumo dos usuários, portanto o conhecimento do balanço hídrico da bacia é uma ferramenta útil no gerenciamento do uso dos recursos hídricos, sendo necessário à estimativa de todas as entradas e saídas no sistema (BARBOSA, 2007).

É imprescindível que no processo de gestão de recursos hídricos a sociedade veja a necessária mudança de mentalidade, de comportamentos e atitudes, muitas vezes historicamente cristalizados, na sociedade, decorrente de concepções e práticas conservadoras. A constituição e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica, organismos colegiados de base do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, exige, portanto, a identificação de metodologias que considerem as especificidades físicas, culturais, econômicas e políticas de cada bacia, as quais são bastante diferentes em cada região e estado do país (GARJULLI, 2003).

A tentativa de implementação de um modelo de desenvolvimento baseado na intensificação do uso dos solos e na irrigação teve como consequência direta o aumento da demanda por água (um dos fatores mais limitantes na região), a ampliação dos processos de erosão e salinização dos solos, a degradação da vegetação natural e a redução da diversidade biológica, entre outros. Ao mesmo tempo, a alocação de grandes somas de recursos públicos em obras de infra-estrutura hídrica sem a necessária reforma agrária, como instrumento de transformação das formas tradicionais de posse e uso dos solos e de democratização do acesso a terra, privilegiou determinados setores dotados de melhores condições econômicas, daí resultando a privatização de muitas dessas obras públicas e a ampliação do processo de exclusão e de empobrecimento de uma parcela significativa da população (BRASIL, 2004a).

Fatores como a baixa disponibilidade hídrica, a elevada evapotranspiração potencial, a instabilidade das chuvas e as características sociais, econômicas, ambientais

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

e culturais de grande parte das áreas susceptíveis ao fenômeno da desertificação no Brasil impõem uma maneira diferenciada de trabalhar a questão dos recursos hídricos. Essas novas percepções devem basear-se no respeito aos processos naturais relacionados aos recursos hídricos e na otimização das disponibilidades existentes. Essa região demanda a implementação de estratégias de convivência com o semi-árido e gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, especialmente a nível local.

Conforme a Constituição Federal de 1988, compete à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo que as águas são bens públicos, de domínio da União e dos Estados. Com base na constituição, foi sancionada no dia 8 de janeiro de 1997 a Lei Federal nº 9.433, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Essa lei apresenta pressupostos fundamentais para a democratização da gestão de recursos hídricos, tais como a descentralização e a participação ativa da sociedade no processo decisório, tendo como unidade de planejamento e gestão a bacia hidrográfica. Seus objetivos consistem em:

- Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
 - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e
 - A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais.
- As diretrizes gerais de ação para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos são:
- A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
 - Gestão dos recursos hídricos adequados às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
 - A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
 - A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
 - A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; e
 - A integração da gestão das bacias hidrográficas com os sistemas estuarinos e zonas costeiras.
- Para a promoção da Política Nacional de Recursos Hídricos, foram estabelecidos (artigo 5º) vários instrumentos, com destaque para os seguintes:
- Elaboração de planos de recursos hídricos, que devem ter como objetivo fundamental e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento desses recursos;

Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água, para garantir a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes;

Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água;

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, configurada como mecanismo educador, que reconhece a água com bem econômico e indica ao usuário seu real valor; e

Sistema de informações sobre recursos hídricos, compreendendo a coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

A Lei nº 9.433/97, além de instituir a Política Nacional, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh, que, sinteticamente, está constituído por um conjunto de mecanismos jurídico-administrativos (sejam leis, instituições ou instrumentos de gestão), com a finalidade de colocar em prática a política nacional, para oferecer o devido suporte técnico e institucional ao gerenciamento dos recursos hídricos no País. As instituições que formam o Singreh estão assim definidas:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e dos municípios, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e
- Agências de Água.

Destaque-se que a Política Nacional de Recursos Hídricos é recente. Assim, sua implementação deve ser encarada como um processo dinâmico, balizado na efetiva participação social, no fortalecimento institucional e na formação de quadros especializados. Portanto, apesar das diferenciações em relação à implementação do gerenciamento dos recursos hídricos nos estados afetos ao fenômeno da desertificação, foram observados, em curto espaço de tempo, avanços significativos, bem como a incorporação pela sociedade e entes políticos da vital necessidade de implementar a gestão dos recursos hídricos para o aporte ao desenvolvimento sustentável e à redução das desigualdades regionais.

Entre as várias experiências bem-sucedidas no âmbito, enfatiza-se a chamada alocação negociada de água, à qual as representações de usuários de água, em conjunto com técnicos dos órgãos de água dos estados, compartilham as decisões bem como a realização do monitoramento e avaliação em relação a uso da água armazenada e reservatórios. Esse modelo descentralizado deve ser incentivado em larga escala e adaptado às mais

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

diversas realidades vivenciadas na região (BRASIL, 2004a).

O SOLO

O solo é o objeto de estudo da Pedologia, representa o elemento principal no desenvolvimento sustentável e nunca de ser considerado isoladamente, pois faz parte de interações complexas com o ambiente e o homem (Cd de solos).

Entre os recursos naturais, o solo é um dos principais fatores para o desenvolvimento de atividades agrícolas produtivas, e em função de suas características físicas, químicas e biológicas, são tomadas as decisões de que forma este recurso será mais bem aproveitado e preservado.

Os solos de um determinado lugar é resultado de uma série de transformações que ocorrem nas rochas. Degradação destes em seus minerais primários constituintes e, posteriormente alteração química ou biológica, transformando-se em sedimentos inconsolidados. O conhecimento dos solos é de fundamental importância para a exploração racional dos ecossistemas, visto que, no solo ocorrem transformações biológicas, físicas, químicas, mineralógicas e micromorfológicas (DANTAS, 2005).

Ainda, segundo Dantas (2005), as potencialidades e limitações dos solos para a produção de culturas alimentares de forma sustentável é determinada pela aptidão pedológica, na avaliação são considerados os seguintes aspectos dos solos, e ou ambiente a estes associados: relevo, profundidade efetiva, textura, fertilidade natural, drenagem interna, pedregosidade e, ou rochosidade, risco de erosão, salinidade e sodicidade. A seguir são apresentadas algumas considerações sobre estes parâmetros do solo e os limites usados:

- **Relevo:** aspecto ambiental relacionado com o risco de erosão e com a mecanização agrícola, e é classificado como: Plano (declividade inferior a 3%); Suave ondulado (declive entre 3% a 8%); Ondulado (declive entre 8% a 20%); Fortemente ondulado (declive entre 20% a 45%); Montanhoso (declive 45 % a 75%); Escarpado (declive superior a 75%).
- **Profundidade Efetiva (PE):** característica do solo diretamente relacionada com a mecanização agrícola, com as raízes e com a disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, e os solos são classificados como: Muito rasos (PE inferior a 30cm); Rasos (PE entre 30 e 60 cm); Medianamente rasos (PE entre 60 a 100cm); Medianamente profundos (PE entre 100 a 150 cm); Profundos (PE superior a 150cm).
- **Pedregosidade/Rochosidade:** a pedregosidade refere-se à presença de fragmentos de rocha do tipo calhau (diâmetro entre 2 a 20cm) ou matacão (diâmetro dentre 20 a 100 cm) em superfície no solo. A rochosidade diz respeito à ocorrência de afloramento rochoso (diâmetro superior a 100cm) na superfície do solo. E é classificado como: Não a

ligeiramente pedregoso; moderadamente pedregoso; pedregoso; muito pedregoso; extremamente pedregoso;

• **Textura:** característica do solo relacionada com a disponibilidade de água e nutrientes, permeabilidade do solo e operações de mecanização agrícola. E o solo é classificado como: Textura areia (mais de 85% de areia, menos de 10% argila, menos de 15% de silte); Textura areia franca (mais de 70% de areia, menos 15% de argila, menos de 30% de silte); Textura média (menos de 35% de argila, mais de 15% de areia); Textura argilosa (que contém de 35% a 60% de argila); Textura muito argilosa (solos com mais de 60% de argila).

Salinidade: característica do solo que interfere na produtividade das culturas devido sua tolerância à salinidade. E é classificado como: Não salinos (condutividade elétrica do estrato saturado (CEes) menor que 1dS/m; Ligeiramente salino (CEes entre 1 e 2 dS/m); Moderadamente salino (CEes entre 2 e 4 dS/m); Salino (CEes entre 4 e 8 dS/m); Muito salino (CEes entre 8 e 12 dS/m); Extremamente salino (CEes maior que 12 dS/m).

Sodicidade: é determinada pela Percentagem de Sódio Trocável (PST). E é classificado como: Não solódicos (PST menor que 6%); Solódicos (PST entre 6 e 15%); Sódicos (PST de 15% a 30%); Muito sódicos (PST superior a 30%).

Risco de erosão: além de contribuir para redução da fertilidade do solo, a erosão pode causar sérios problemas aos recursos hídricos superficiais, poluindo e assoreando rios, lagos e açudes, os riscos de erosão são classificados em função da declividade do terreno, quanto maior a declividade maior o risco de erosão. E é classificado como: Nulo a ligeiro (relevo plano); Ligeiro a moderado (relevo suave ondulado); Moderado a forte (relevo Suave ondulado a ondulado); Forte a muito forte (relevo ondulado); Muito forte (relevo ondulado a forte ondulado); Extremamente forte (relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado).

Drenagem interna do solo: é classificado como: Mal a muito mal drenados; Imperfeitamente drenados; Moderadamente drenados; Bem drenados; Forte a acentuadamente drenados; Excessivamente drenados.

Fertilidade natural do solo: refere-se à disponibilidade de nutrientes e a presença de elementos tóxicos para as plantas, determinado através de uma análise química do solo.

A DESERTIFICAÇÃO

No cenário internacional, a extensão e severidade das secas, particularmente durante os anos de 1934 e 1936, afetaram uma área de 380.000 km² nos Estados Unidos, representando o marco comparativo para a ocorrência desse fenômeno até hoje. Além disso, as secas e sua associação com o processo de desertificação despertaram interesse, principalmente nos meios acadêmicos e políticos, constituindo-se, desde então, em tema de estudos e pesquisas (MATALLO JR., 1999).

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Décadas mais tarde, durante o período de 1967 a 1976, uma seca de grandes proporções atingiu a região do Sahel, abaixo do Deserto do Saara, onde mais de 200 mil pessoas e milhões de animais morreram de fome. Esses dois fenômenos colocaram definitivamente em pauta a preocupação com a “desertificação” na agenda política internacional. A comunidade internacional passou a observar a situação dramática das populações de diferentes países africanos, afetados pela seca, fome e guerras, onde as imagens dos refugiados famintos causaram comoção em todo o mundo. Em consequência disso, movimentos migratórios e intensa devastação.

A variabilidade climática é uma característica das Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) por apresentar extensos períodos de seca, acompanhados por outros de intensas chuvas. Mas, o processo de degradação da terra também é causado por outros fatores, por exemplo, as atividades humanas que usam de forma inadequada os recursos naturais (solo, água e vegetação). Desta forma, a desertificação é um conjunto de processos de degradação ambiental que ocorre nas regiões de clima árido, semi-árido e subúmido seco do planeta, provocado pelas atividades humanas e agravado pelas variações climáticas. A desertificação marca a população do planeta por trata-se de um grave problema ambiental das regiões chamadas de “terras secas” que cobrem mais de 40% da superfície terrestre. Uma parte significativa destas terras é usada para agricultura e encontra-se em grave estado de degradação, gerando a redução da capacidade de produção agrícola que é responsável por grande parte da produção mundial de alimentos. O uso inadequado dos recursos naturais e a exploração através de práticas abusivas resultam na destruição do solo, dos recursos hídricos, da vegetação e da biodiversidade.

Ao afetar o ecossistema, o processo de desertificação compromete negativamente a vida de grande parte da população que sobrevive da produção agrícola, afetando também o processo de desenvolvimento sustentável.

No Rio grande do Norte existem 159 municípios que compõe a chamada área susceptível à desertificação, destes, 143 municípios correspondem a áreas semi-áridas, que representa 92,3% do território, onde vivem 56,3% da população Potiguar. As ASD do Rio Grande do Norte correspondem a um espaço que predomina o ecossistema da Caatinga (BRASIL, 2005a).

A vegetação nativa da caatinga vem sofrendo sérios impactos, resultando em significativa redução de recurso florestal e, conseqüentemente, refletindo no âmbito sócio-econômico. Esses impactos estão associados, principalmente, às queimadas e aos desmatamentos intensivos (agropecuária extensiva, retirada de lenha para consumo energético e industrial). Com as queimadas, os solos ficam desnudos e desprovidos de matéria orgânica, sendo, dessa forma, submetidos à ação esterilizadora dos raios solares e da forte erosão hídrica que se manifesta no início da estação chuvosa, quando do nascimento das primeiras forrageiras nativas (BRASIL, 2004a).

MEDIDAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS CAUSAS DA DESERTIFICAÇÃO

Estas medidas têm o objetivo de contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das populações afetadas pelo processo de degradação de terras do semi-árido. Segundo Brasil (2004), são indicados algumas medidas que podem ser utilizadas:

Nos Recursos Hídricos

- a) A construção de barragens subterrâneas:
 - Somente o fluxo subterrâneo é interceptado, condicionando a água a se acumular no interior do solo a montante. Não há interrupção do fluxo superficial da água do rio ou riacho para as áreas agricultáveis a jusante. Os produtores da jusante não se sentem prejudicados sem água;
 - Não há assoreamento das áreas de montante, nem perdas de áreas superficiais agricultáveis de jusante. As perdas por evaporação são mínimas, pois a água fica conservada e protegida no interior do solo;
 - As culturas de montante são implantadas de imediato e continuamente;
 - Há maior proteção da água contra a sua poluição superficial, além de permitir a instalação de poços amazonas a montante para culturas com irrigação localizada (pomar e horta);
 - Baixo custo de construção, a qual será executada utilizando-se a mão de obra local.
- b) A Construção de barramento assoreador, construído com pedras soltas e arrumadas, apresentando as seguintes características:
 - Não impede a passagem da água, contém e acumula camada de solo a sua montante. Impede o carreamento e a perda de solo provocado pelas enxurradas;
 - Permite o surgimento de pastagens e vegetação de médio porte a sua montante e o plantio de culturas nos solos formados e contidos. Evita a erosão e o assoreamento dos reservatórios à jusante;
 - O espaço ocupado pelas pedras é mínimo, além de apresentar rapidez e facilidade na construção, que é de baixo custo e sua execução ocupa mão de obra local;

2.4.2 Recursos de Solos

- a) Recuperação de áreas degradadas pela técnica de incorporação de terra vegetal, rica em microorganismos (serapilheira):
 - Preferencialmente a terra vegetal deve ser misturada a 70% de esterco e semeada a lanço sobre a área previamente escarificada.
- b) Renques de pedra solta em fileira de pedra marroada arrumada sobre a curva de nível em

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

terrenos inclinados, podendo ser utilizado na substituição de pedra estruturas vegetais, preferencialmente, nativos que sirva de suporte forrageiro, consistem em:

- Reduzir o carreamento do solo nas encostas e a erosão, promovendo também o acúmulo da água e do solo no tronco das culturas plantadas nas encostas. Facilita ainda o enraizamento das plantas utilizadas no reflorestamento;
 - Sobre os renques serão colocadas a lanço a terra vegetal.
- c) Cultivos realizados em curva de nível ou contra as águas:

Recursos Florestais e Agricultura

a) Implantar áreas de reflorestamento com plantas exóticas e nativas da região, formando matas ciliares nos açudes, rios e riachos:

- Plantas nativas: umbuzeiro, faveleira, catingueira, craibeira, aroeira, angico, ipê, umburana, juazeiro, pereiro, jucá, jurema, marmeleiro, mufumbo, mororó, quixabeira, oiticica, ameixa, camaru, macambira, tamarindeira, pau-ferro, pau darco, palma e outras.

- Plantas exóticas: algaroba, nim, leucema e outras.

- Desenvolver o reflorestamento perimetral visando o plantio de espécies nativas e exóticas ao longo das cercas externas e divisórias das propriedades.

b) Estudar em profundidade o potencial de solo de várzea, sobretudo nos aspectos de salinidade, visando à definição de sistemas de produção compatíveis com os perfis pedológicos;

c) Estimular a produção nessas áreas com vistas à redução do risco climático, possibilitando garantir o ciclo produtivo da cultura, inclusive, empregando a irrigação localizada;

d) Selecionar produtos de reconhecido valor de mercado e que tenham amplas possibilidades de verticalização e agregação de renda. Exemplo: leite, carne e hortaliças;

e) Utilizar, em função das peculiaridades locais, pequenas áreas irrigáveis e/ou vazantes, para alguns produtos básicos da tradição agrícola regional: feijão, milho, arroz, batata doce, gerimum e gramíneas forrageiras;

f) Evitar as operações de destoca e queima indiscriminada da caatinga, tendo em vista a fragilidade do ecossistema e baixa capacidade de recuperação da cobertura vegetal;

g) Estimular os municípios na implantação de hortos para produção de mudas de essências florestais, frutíferas e medicinais, destinadas a arborização das cidades, povoados e formação de pequenos pomares nas escolas e quintais, assim como, o plantio em áreas com uso econômico;

h) Estimular as técnicas agroecológicas.

Recursos para Pecuária

a) Estabelecer como regra geral de exploração, o manejo semi-intensivo para bovinos, ovinocaprinos e aves caipiras;

b) Maximizar a produtividade, adotando como prioridades: melhoramento e adaptação genética, alimentação e sanidade;

c) Aproveitar o potencial forrageiro das caatingas mais densas, através do raleamento seletivo de espécies não aproveitáveis e ressemeio com forrageiras, principalmente cactáceas;

d) Intensificar a produção e conservação de forragens mediante as práticas de ensilagem e fenação, utilizar também as essências nativas, mata-pasto, catingueira, flor de seda, jureminha, entre outras que possui auto índice de proteína;

e) Estimular a gradativa redução e substituição do atual rebanho leiteiro, visando o aumento de produtividade e adequação dos efetivos animais as disponibilidades de recursos forrageiros; Quantidade x Qualidade;

f) Aumentar o uso de rações com base nas disponibilidades locais de matéria prima: caju, mandioca, algaroba, batata-doce, gerimum e outros.

Recursos para a Diversificação das Atividades Agropecuárias e Não-Agropecuárias

a) Estimular a piscicultura (de forma extensiva e/ou intensiva) nos reservatórios públicos e privados;

b) Estimular a apicultura como atividade complementar nas propriedades, aproveitando as floradas das plantas nativas e cultivadas;

c) Desenvolver a avicultura caipira, especialmente com os agricultores familiares;

d) Estimular o artesanato local, utilizando as fibras e os matérias disponíveis na localidade;

e) Dentre outras, de acordo com a realidade e necessidade local.

AGRICULTURA FAMILIAR

Conforme Lamarche (1993), a agricultura familiar no Brasil foi marcada pelas origens coloniais da economia e da sociedade brasileiras, com três grandes características: a grande propriedade, as monoculturas de exportação e a escravatura.

No Brasil, nos tempos atuais costuma-se nomear agricultor familiar como “pequeno produtor”, considerando qualquer trabalhador rural independente do modelo de exploração do imóvel rural, desde que não seja enquadrado como empresário rural.

A rigor este conceito não corresponde a realidade, no sentido de que existem diferenças significativas nas mais diversas modalidades de trabalhador rural familiar. Carvalho (1994), ao referir-se à Região Nordeste distingue:

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Os produtores rurais do Nordeste brasileiro não formam uma categoria uniforme. Entre estes grupos, salientam-se os seguintes:

a) Os produtores empregados, com ou sem carteira assinada, mas que apresentam características definidas. No caso do Rio Grande do Norte, são representados principalmente pelos canavieiros e pelos empregados nas empresas de fruticultura.

b) Os produtores sem terra, subdivididos em vários tipos: parceiros, arrendatários, meeiros, invasores, etc.

c) Os produtores proprietários, porém sem as condições mínimas para produzir de modo satisfatório e se inserir no mercado.

d) Os produtores proprietários de terra que já possuem uma estrutura mínima para iniciar um processo de melhor inserção no mercado e, conseqüentemente, de capitalização em níveis adequados.

e) Os produtores rurais que se dedicam a diferentes tipos de atividades não agrícolas: pescadores artesanais (no litoral e interior), os que trabalham no extrativismo (babaçu, carnaúba, seringueira, frutas nativas, etc), os pequenos garimpeiros, os carvoeiros, etc.

O autor ainda ressalta os problemas provocados pela padronização do conceito de agricultor familiar que diversos programas oficiais de desenvolvimento rural, notadamente no nordeste brasileiro, os quais dificulta sua operacionalização e conseqüentemente o sucesso programa de desenvolvimento, ou seja, estes programas devem ser reorientados no sentido de considerar as características específicas de cada um dos grupos que compõem a categoria.

No semi-árido nordestino, o setor primário normalmente se baseia numa agricultura de subsistência, modelo que gera miséria, desemprego e êxodo rural. A baixa produtividade desse modelo de agricultura não produz uma renda suficiente para a manutenção da propriedade nem das famílias que trabalham neste modelo (MACEDO, 1996).

É preciso fazer referência aos produtores familiares que, por diversas razões, dependem cada vez mais de atividades consideradas não agrícolas. Os produtores familiares dependem cada vez mais das rendas não-agrícolas e das transferências, especialmente dos pagamentos de aposentadorias e pensões para sobreviverem (GRAZIANO DA SILVA & GROSSI, 2000).

A agricultura familiar no Brasil, portanto, apresenta uma amplitude que vai desde os excluídos de qualquer condição de cidadania até os produtores que possuem renda razoável e condições de vida satisfatória, contribuindo inclusive para o aumento do PIB nacional.

A grande propriedade brasileira é, portanto, considerada o modelo socialmente reconhecido, e dessa forma recebe atenção especial das políticas agrícolas. De acordo com Wanderley (1995), a agricultura familiar

sempre ocupou um lugar secundário e subalterno na sociedade brasileira.

Em suma, a agricultura familiar tem sobrevivido em meio à competição desleal de condições e recursos, orientados para favorecer a grande agroindústria, por vezes privilegiada no processo de modernização da agricultura brasileira, para onde historicamente grandes quantias de investimento público foram direcionadas em políticas públicas questionáveis quanto aos seus retornos sociais (MARTINS, 2005).

As políticas públicas bem desenvolvidas, conforme Rocha e Bacha (2000), são aquelas que conciliam crescimento econômico com preservação ambiental, estimulando o uso ordenado de recursos naturais, com o objetivo de disponibilizar ao menos a mesma quantidade desses recursos às populações futuras, alcançando um desenvolvimento sustentável. Para tanto, ao serem formuladas, devem ser precedidas por uma política de meio ambiente que organize e coloque em prática as variadas ações que possuam como meta primordial atender às solicitações sociais e a proteção ambiental. Ainda de acordo com o mesmo autor, essa política deve estar calcada em instrumentos técnicos, econômicos e regulamentos que amenizem as discordâncias entre interesses dos agentes do Estado e da sociedade civil. A economia ecológica propõe dois desses instrumentos, que são a gestão ambiental e o zoneamento econômico-ecológico.

ASSENTAMENTOS RURAIS

A implementação de assentamentos é um tipo de política pública que, no caso brasileiro, está vinculada a uma tentativa de controlar e atenuar a violência dos conflitos sociais no campo, que ganharam uma grande dimensão a partir do surgimento das Ligas Camponesas. Através da implantação dos assentamentos cria-se um loco para o exercício do controle e também de disputas.

Os conflitos no campo possuíram uma grande diversidade de parceiros e atores envolvidos em uma grande diversidade de conflitos, que Bergamasco e Norder observaram ao estabelecer cinco tipos de assentamentos rurais: projetos de colonização formulados durante o regime militar, visando a ocupação de áreas devolutas e a expansão da fronteira agrícola; reassentamento de populações atingidas por barragens de usinas hidrelétricas; planos estaduais de valorização de terras públicas e de regularização possessória, programas de reforma agrária através da desapropriação por interesse social e a criação de reservas extrativistas para seringueiros da região amazônica e outras atividades voltadas ao aproveitamento de recursos naturais renováveis.

A criação de assentamentos rurais envolve a concepção de como deve ser gerada a propriedade agrícola para os pequenos produtores rurais, projeto este que se relaciona com os diversos atores envolvidos e está vinculado a vários conflitos na luta pela terra ou pela permanência nela. Além das diversas instituições criadas

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

em decorrência dessas lutas que se acirraram principalmente a partir dos anos 80, propiciados pelo cenário de abertura política e que contaram com o apoio de diversos setores da sociedade inclusive da Igreja Católica.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Até pouco tempo, compartilhou-se a idéia de que desenvolvimento sustentável era sinônimo de crescimento econômico e que dessa forma poderia ser medido pela quantidade de riqueza acumulada, avanço tecnológico, modernização e industrialização. No entanto, a realidade foi mostrada que países considerados bem desenvolvidos pela sua capacidade de produzir e acumular riqueza, em contraposição não distribuía renda igualmente, destruía o meio ambiente e gerava pobreza e miséria. (AACC; MAGMA, 2002, p. 9).

O conceito de desenvolvimento sustentável propõe uma nova ordem econômica e social, a nível mundial, a qual resulta das análises crítica e reflexiva das relações históricas entre o homem e a Terra. Esta análise dos modelos tradicionais de desenvolvimento visa garantir a continuidade da vida no planeta.

O desenvolvimento sustentável é um modelo de convivência com o meio que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (CMMAD, 1991). Este, que é provavelmente o conceito mais difundido de desenvolvimento sustentável, foi atribuído pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Comissão

Brundtland, nome de sua presidente, com fóruns de debate no período de 1983 a 1987. A Comissão foi criada pelas Nações Unidas com o propósito de avaliar os principais problemas do meio ambiente e desenvolvimento do planeta, visando formular propostas possíveis para solucioná-los, para assegurar que o progresso humano seja sustentável para as futuras gerações em seu processo de desenvolvimento.

A forma de desenvolvimento adotado pela população do Rio Grande do Norte vem sendo estudada há alguns anos, e no ano de 1998 o Governo do Estado através da Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, que apresenta as populações totais, urbanas e rurais dos municípios do Estado, baseado no censo de 1996, e suas projeções para os anos de 2.000, 2.010, 2.020. As projeções foram feitas através do método dos componentes demográficos, levando em consideração as tendências de variação demográfica, que são a fecundidade, mortalidade e migração, e a formulação de hipóteses de comportamentos futuros. No quadro 1, apresenta-se a população atual e projetada para o município de São Pedro-RN.

O quadro 01 apresenta dados da evolução populacional que aponta para o modelo de desenvolvimento no qual o município de São Pedro-RN está inserido fazendo com que sua população decresça e principalmente abandone o setor rural. No intervalo de 1996 a 2020, a população total do município sofre uma redução de 22,0% e a população da zona rural de 60,94%, isto significa que, brevemente, haverá uma drástica redução do número de pessoas residindo na zona rural deste município.

QUADRO 01. Respectivas populações totais, urbanas e rurais do município de São Pedro-RN (1996- 2020).

| | 1996 | | | 2000 | | | 2010 | | | 2020 | | |
|------------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| | Total | Urbano | Rural |
| São Pedro | 6.489 | 2.559 | 3.930 | 6.249 | 2.784 | 3.465 | 5.705 | 3.286 | 2.419 | 5.061 | 3.526 | 1.535 |
| Percentage m (%) | 100,0 | 80,9 | 19,1 | 100,0 | 84,4 | 15,6 | 100,0 | 93,0 | 7,0 | 100,0 | 98,4 | 1,6 |

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos-RN, 1998, Relatório HE-1358-R09-0298.

O SEMI-ÁRIDO

A região semi-árida caracteriza-se, principalmente, pela escassez de água, decorrente da incidência de chuvas apenas em curtos períodos de três a cinco meses por ano, irregularmente distribuídas no tempo e no espaço. Essa característica causa uma forte dependência da intervenção do homem sobre a natureza, no sentido de garantir, por meio de obras de infraestrutura hídrica, o armazenamento de água para abastecimento humano e demais usos produtivos (GARJULLI, 2003).

Nas regiões semi-áridas, vivem aproximadamente 2,6 bilhões de pessoas, ou seja, 42% da população mundial (FAO, 2004). As populações af concentradas estão entre as mais pobres do planeta e

apresentam um índice de desenvolvimento humano muito abaixo dos padrões estabelecidos pela Organização das Nações Unidas. Contudo, os países desenvolvidos e as regiões prósperas dos países pobres também são afetados pela desertificação, diretamente, por possuírem áreas caracterizadas por climas secos e indiretamente pela demanda acarretada por processos migratórios oriundos das regiões atingidas.

O Rio Grande do Norte é um dos três estados que detêm maior percentual de área inserida no trópico semi-árido (sendo os demais os estados do Ceará e da Paraíba), estabelecendo um potencial de risco à desertificação. Seus aspectos climáticos e sua cobertura vegetal são reveladores de características típicas de espaços semi-áridos (RIO GRANDE DO NORTE, 1998).

No ano de 2001, o Ministério da Integração Nacional, após assumir a responsabilidade de posicionar-

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

se acerca dos pleitos de inclusão na lista dos municípios do semi-árido, propôs a criação de um Grupo de Trabalho Interministerial com o objetivo de redelimitar a área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro. Até então, não havia uma preocupação maior dos órgãos governamentais em delimitar oficialmente os espaços suscetíveis à desertificação, mesmo porque a discussão e a produção de estudos mais específicos sobre esta temática só foi intensificada a partir da década de 1990 com a aprovação do documento da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação.

Anteriormente, o único critério utilizado para esta seleção era a constatação da insuficiência do índice pluviométrico. Atualmente, no documento Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro (BRASIL, 2004b), instituído pelo Grupo de Trabalho Interministerial, toma-

se por base três critérios técnicos para a nova delimitação do semi-árido brasileiro:

- i- Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- ii- Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e
- iii- Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Em março de 2005 foi assinada a portaria que institui a nova delimitação do semi-árido brasileiro, contendo 1.133 municípios integrantes, abrangendo oito estados do Nordeste e Minas Gerais, com área total de 969.589,4 km² (figura 01).



Figura 01: Nova delimitação do semi-árido brasileiro
FONTE: BRASIL, 2.004 b

CARACTERIZAÇÃO DO RIO GRANDE DO NORTE

INTESA (Mossoró – RN – Brasil) v2, n.1, p.27-55 janeiro/dezembro de 2008
<http://intesa.gvaa.com.br/>

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

A área territorial do estado do Rio Grande do Norte é de 52.796,791 km², ou seja, 0,62% do território nacional. Sua população representa 1,64% da população brasileira, o que corresponde a 2.776.782 habitantes. Apresentando uma elevada taxa de urbanização (73,35%),

a distribuição populacional indica que 2.036.673 habitantes residem em espaços urbanos e 740.109 são moradores rurais. Segue, figura 02 que indica localização do Estado no Brasil.



Figura 02: Localização do Rio Grande do Norte em mapa esquemático.

Fonte: (IDEMA, 2006a).

O Estado possui na sua divisão política 167 municípios. E estes estão agrupados desde 1989 pelo

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 4 Mesorregiões (figura 03) e 19 Microrregiões (figura 04).

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

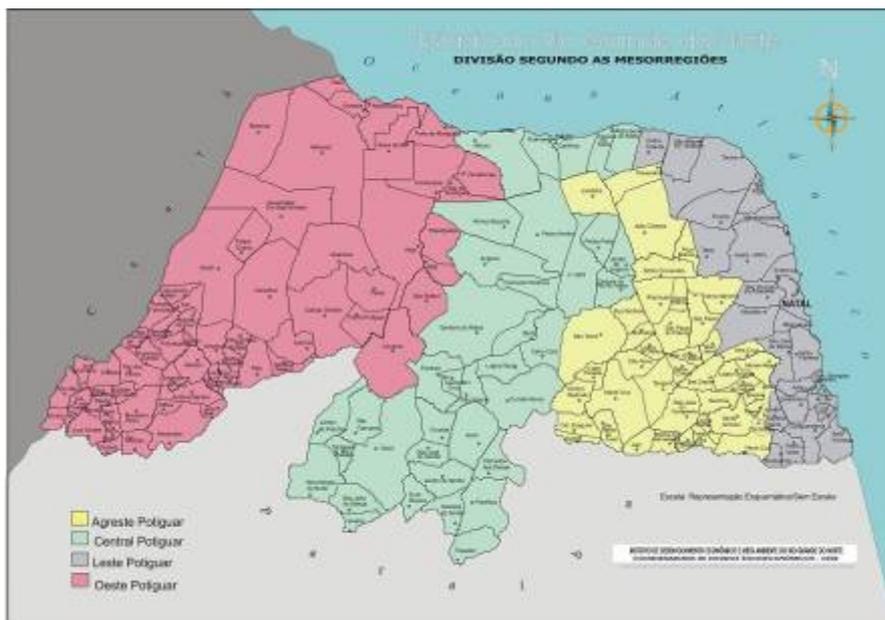


Figura 03: Divisão das mesorregiões Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA, 2006b.

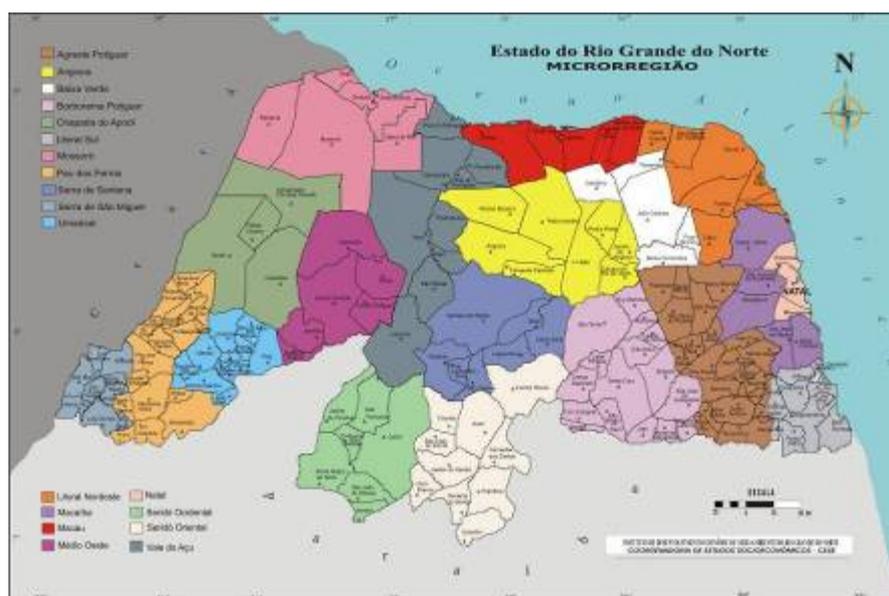


Figura 04: Divisão das microrregiões Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA, 2006b.

As condições climáticas do Rio Grande do Norte caracterizam-se por apresentar temperatura média anual em torno de 25,5°C com máxima de 31,3°C e mínima de 21,1°C, a pluviometria é bastante irregular variando de uma região para outra em termos de quantidade e período chuvoso. A umidade relativa do ar tem uma variação média anual de 59% a 76%. Observa-se 2.400 horas por

ano de insolação devido à proximidade com a linha do Equador (figura 05) (IDEMA, 2006b).

O IDEMA (2006), classifica os climas de ocorrência no Estado como:

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

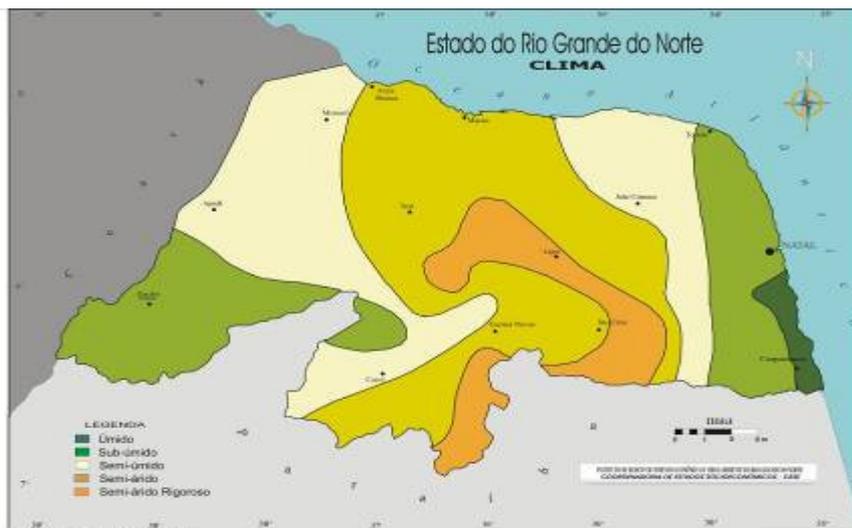


Figura 05: Tipos climas do Estado do Rio Grande do Norte.

Fonte: IDEMA, 2006b.

Clima árido: localizado na parte central e litoral sententrional prolonga-se numa faixa estreita até o sul do estado (seridó), correspondendo a uma área de 18% do estado, não apresenta excedente de água durante todo ano.

Clima Semi-árido: representa 57% do território estadual, prolonga-se do oeste até o litoral sententrional. Esse tipo de clima caracteriza-se pelas altas temperaturas, escassez e irregularidades das precipitações pluviométricas, sendo as médias entre 400mm a 600mm.

Clima sub-úmido seco: Localizado no litoral oriental e nas regiões serranas do estado, abrangendo 20% da superfície estadual. Possui um excedente de água nos meses de março a junho, entre 150mm a 450mm, aproximadamente.

Clima úmido: representa 5% da superfície estadual, localizado no litoral oriental, onde se registra uma pluviosidade média de 1.200 mm anuais. Sendo que a estação pluviométrica de Natal registra um excedente de 1.040 mm, distribuídos de fevereiro a julho.

A malha hidrográfica do Rio Grande do Norte é constituída por 16 bacia¹ que caracterizam o território estadual (figura 08). As bacias hidrográficas Potengi ocupa 7,7% da extensão territorial estadual (RIO GRANDE DO NORTE, 1998).

A geologia do Rio Grande do Norte é basicamente constituída pelo embasamento cristalino e estruturas sedimentares. No embasamento cristalino é proveniente de formações geológicas da Era Pré-Cambriana, conforma solos antigos, formados por rochas resistentes, esta formação que justifica o relevo, os solos

pedregosos, e os afloramentos rochosos que se tem na região central do Estado. As rochas que formam estes terrenos são: granito, quartzito, gnaisses, micaxistos, onde estão presentes os minerais como: scheelita, berilo, cassiterita, ferro, mica, ouro, entre outros. Esta é a formação geológica dominante, estando presente em grande parte do sul e centro-oeste do Estado. Os solos derivados dessas rochas são rasos, baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial (RIO GRANDE DO NORTE, 1998).

Observa-se a ocorrência de certa diversidade de solos no Estado (figura 06) destacando-se: Bruno Não-Cálcico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Areias Quartzosas, Regossolos, Aluviões, Solos Litólicos, Solocharks-Sálico, Solonetz-Solodizado, Podzólico Vermelho e Amarelo, Cambissolo Eutrofico, Rendizinas.

¹ As bacias hidrográficas do Rio grande do Norte são: Apodi-Mossoró, Piranhas-Açu, Boqueirão, Panaú, Maxaranguape, Ceará Mirim, Doce, Potengi, Pirangi, Trairi, Jacu, Catu, Curimataú, Guaju, Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso, Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

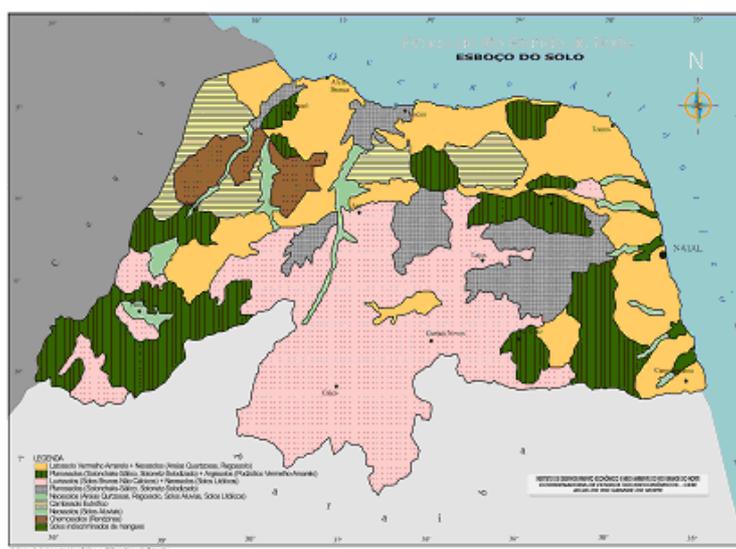


Figura 06: Solos do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA, 2006b.

Predominam no Rio Grande do Norte os solos rasos, erodidos e de fertilidade mediana. Entre tanto alguns são considerados férteis e com bom potencial agrícola.

Um conjunto de elementos de natureza geológica, solo, e clima permitem reconhecer no Estado a presença de sete ecossistemas: Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado, Florestas das Serras, Floresta Ciliar de Carnaúba, Vegetação das Praias e Dunas e Manguezal (figura 07). A

Caatinga, formação vegetal predominante no Estado, ocupa uma área de 80%, com uma porcentagem de 60% para a formação florestal hiperxerófila. Esta caracteriza-se pela capacidade de armazenar água para sobreviver nos anos de seca.

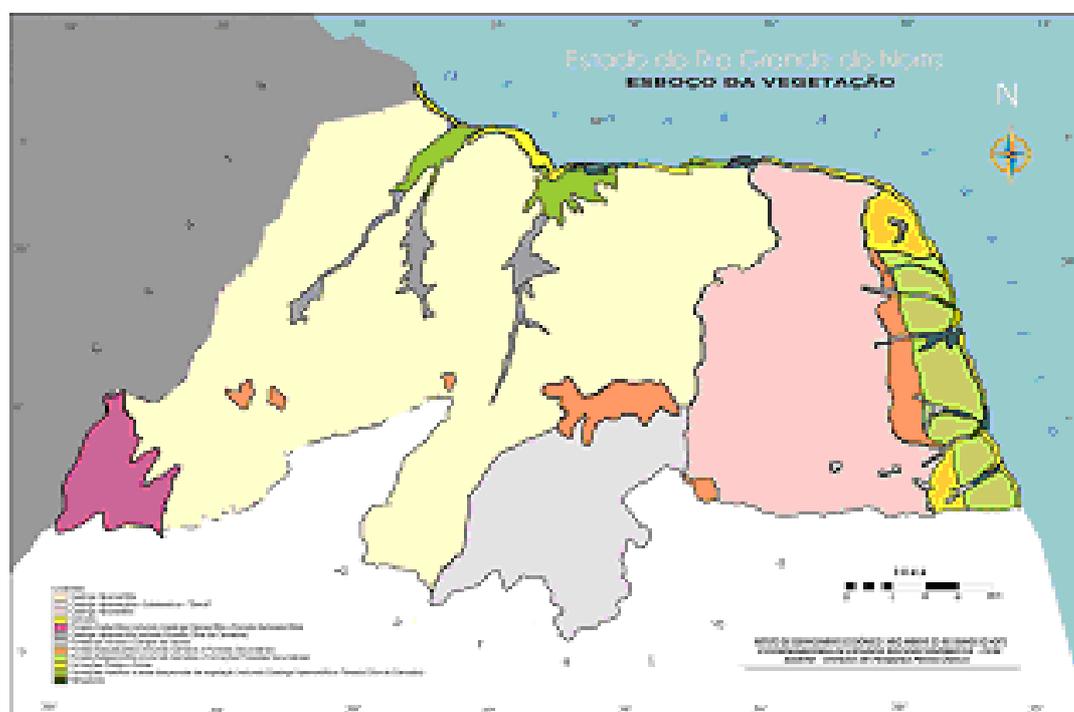


Figura 07: Vegetação do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA, 2006b.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA POTENGI

A bacia hidrográfica do Rio Potengi, onde esta inserido o objeto de estudo, ocupa uma superfície de 4.093,5 km² correspondente a cerca de 7,7% da superfície do território estadual. O rio Potengi tem sua nascente localizada na Serra de Santana, no município de Cerro Cora. Suas águas percorrem 8 municípios potiguares: Cerro Corá, São Tomé, Barcelona, São Paulo do Potengi, São Pedro, Ielmo Marinho, São Gonçalo do Amarante e

Natal, onde desemboca na Praia da Redinha. Seus afluentes, pela margem esquerda, são os rios Pedra Preta, Camaragibe e o riacho Pedra Branca. Pela margem direita, o rio Jundiáí. Na bacia foram cadastrados 245 açudes, totalizando um volume de acumulação de 109.986.600 m³ de água. Isto corresponde, a 10,9% e 2,5 dos totais de açudes e volumes acumulados no Estado.

Entre estes, destacam-se o açude Campo Grande, cuja localização, volume e vazões regularizadas com níveis de 100%, 95% e 85% estão indicados na tabela a seguir:

QUADRO 02. Açude Campo Grande, localização, volume e vazões regularizadas com níveis de 100%, 95% e 85%, São Paulo do Potengi-RN.

| Açude | Município | Volume (m ³ x10 ³) | Descarga Regularizavel(l/s) | | | |
|--------------|----------------------|---|-----------------------------|-----|-----|-----|
| | | | Níveis de Garantia | | | |
| | | | 100% | 95% | 90% | 85% |
| Campo Grande | São Paulo do Potengi | 31.100 | 116 | 168 | 181 | 194 |

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos-RN, 1998, Relatório HE-1358-R03-0397 e HE-1358-R20-0998-R1.

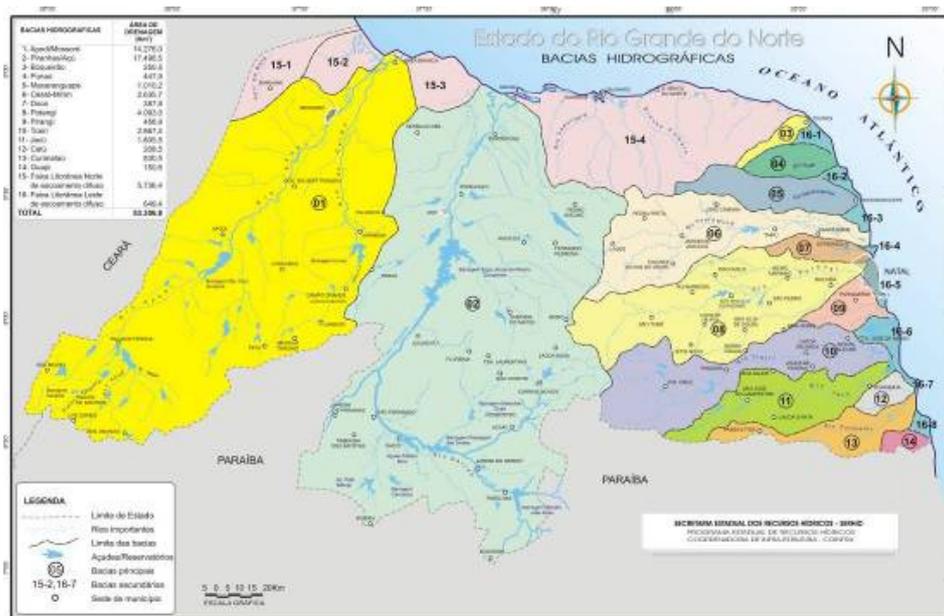


Figura 08: Bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte. Fonte: IDEMA, 2006b.

MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO-RN

Aspecto Fisiográficos

O município de São Pedro, situado a aproximadamente 50 km de Natal, no extremo na divisão geográfica do IBGE integra a Microrregião Agreste Potiguar e no âmbito administrativo estadual, a Mesorregião Agreste. As coordenadas geográficas da sede municipal correspondem 5° 53' 53" Latitude Sul, em sua interseção com o Meridiano de 35° 38' 04" Longitude Oeste. O município tem uma altitude média de 61m e

ocupa uma área de 195,24 km², equivalente a 0,37% da superfície estadual (IDEMA, 2006a), tem como limites: ao Norte o município de Ielmo Marinho, ao Sul os municípios de Bom Jesus e Senador Elói de Souza, ao Leste os municípios de Macaíba, Ielmo Marinho e Bom Jesus e a Oeste os municípios de São Paulo do Potengi e Santa Maria.

Com clima muito quente e semi-árido, com estação chuvosa adiantando-se para o outono, precipitação pluviométrica anual normal 642,7 mm, tendo seu período de chuvas entre os meses de abril e maio, apresentando uma distribuição extremamente irregular, fenômeno que

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

compromete a manutenção da produção agrícola no município. A umidade relativa média do ar é de 70% e a temperatura média anual é de 27,2 °C, com mínima de 21,0 °C e máxima de 32,0 °C.

Sua formação vegetal é composta por arbustos e árvores, com espinhos, sendo típica do clima semi-árido. A Caatinga Hipoxerófila predomina no município, as principais espécies são a catingueira, angico, juazeiro, mandacaru, marmeleiro e umbuzeiro.

Os solos da Região estão formados por argilas, areias, cascalhos, pedras e por matéria orgânica de origem animal e vegetal. Dentre os vários tipos de solos que compõem a região, pode-se destacar: solos pedregosos conhecidos como *Litolíticos eutróficos* e *Bruno não cálcico*, com fertilidade natural alta, moderadamente drenados e susceptíveis à erosão, requerendo um intenso controle; solos salinos, denominados de *Solonchak* e *Solonetze*; solos de várzea, conhecidos como solos aluviais que margeiam alguns rios; ainda existem solos do tipo arenosos ou de tabuleiros, conhecidos cientificamente como *Planosol Solódico*, que possuem fertilidade natural alta, textura argilosa e arenosa.

Verifica-se que existem faixas com fertilidades natural alta, média e baixa, nestas são recomendadas adubações, com o objetivo de reduzir a deficiência, em macro e micronutrientes, além do melhoramento da produtividade. Em algumas áreas, recomenda-se a irrigação devido aos períodos de estiagem, outras apresentam problemas de manejo e considerável teor de sódio trocável. Existem áreas que apresentam restrições ao uso agrícola pela forte carência de água, decorrente de longos períodos de estiagem. Seu aproveitamento racional requer intenso controle da erosão e conservação da vegetação natural, para preservação da fauna e da flora e como forma de diminuir a baixa capacidade produtiva.

Em relação ao uso dos solos, com o módulo rural do município de 35 ha, verifica-se terras aptas e voltadas principalmente ao cultivo de algodão arbóreo, sisal, caju, coco, milho, mandioca, feijão, agave. Pode-se destacar também a fruticultura (banana, manga, limão, laranja, abacate, maracujá, mamão, coco-da-baía, castanha de caju e goiaba), palma forrageira e pastagem plantada para suporte à pecuária. No sistema de manejo, são utilizadas práticas de alto e médio nível tecnológico.

2.11.2 Aspectos Socioeconômicos

O município de São Pedro tem, segundo o censo de 2000, uma população total residente de 6.776

habitantes, dos quais 2.861 são residentes na zona urbana e 3.915 residentes na zona rural. A população atual estimada é de 6.624 habitantes (IDEMA, 2006a). A densidade demográfica é de 33,93 hab/km² e a renda per capita média de R\$ 73,20. O IDH-M é de 0,631 e está em 124º lugar no estado.

A rede de saúde dispõe de 01 Hospital com 04 leitos e 02 Unidades Ambulatoriais. Na área educacional, o município possui 12 escolas de ensino pré-escolar, ensino fundamental e ensino médio. Da população total 67,20% é de alfabetizados.

As principais atividades econômicas são: agropecuária, extrativismo e comércio. Em relação à infraestrutura, o município possui 01 Pousadas com 30 aposentos, 01 Agência dos Correios, além de 13 empresas com CNPJ atuantes no comércio varejista e atacadista.

Aspectos Geológicos e Geomorfológico

O município situa-se em área de domínio do Embasamento Cristalino, predominantemente Grupo Caicó, de Idade Pré-Cambriana (1.100 - 2.500 milhões de anos), que caracterizado por rochas do tipo migmatito, gnaisses, anfíbolitos e xistos. Localmente o Embasamento Cristalino encontra-se recoberto por uma camada de sedimentos arenosos, bastante lixiviada de coloração creme claro a esbranquiçada e pouca espessura. Geomorfologicamente predominam formas tabulares de relevos, de topo plano, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales de fundo plano.

Gemas: Coríndon - é um mineral de alta dureza (9), brilho adamantino a vítreo, encontrado sob a forma de grãos, massas uniformes, ou cristais prismáticos a piramidais. Ele possui duas variedades importantes variedades gemológicas o rubí que tem a cor vermelha, e a safira cuja cor mais distintiva é azul, mas também pode ser incolor, púrpuradourada ou rósea.

Recursos Minerais Associados: Complexo Gnáissico-Migmatítico - rocha ornamental especialmente migmatitos utilizado em piso e revestimento; brita e rocha dimensionada utilizada para construção civil.

Grupo Barreiras e Paleocascalheiras - cascalho, material utilizados para construção civil; seixos e calhaus de calcedônia, utilizada em artesanato mineral e em moínhos de bolas, Água mineral, utilizada para o consumo humano. (IDEMA2006)

**INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

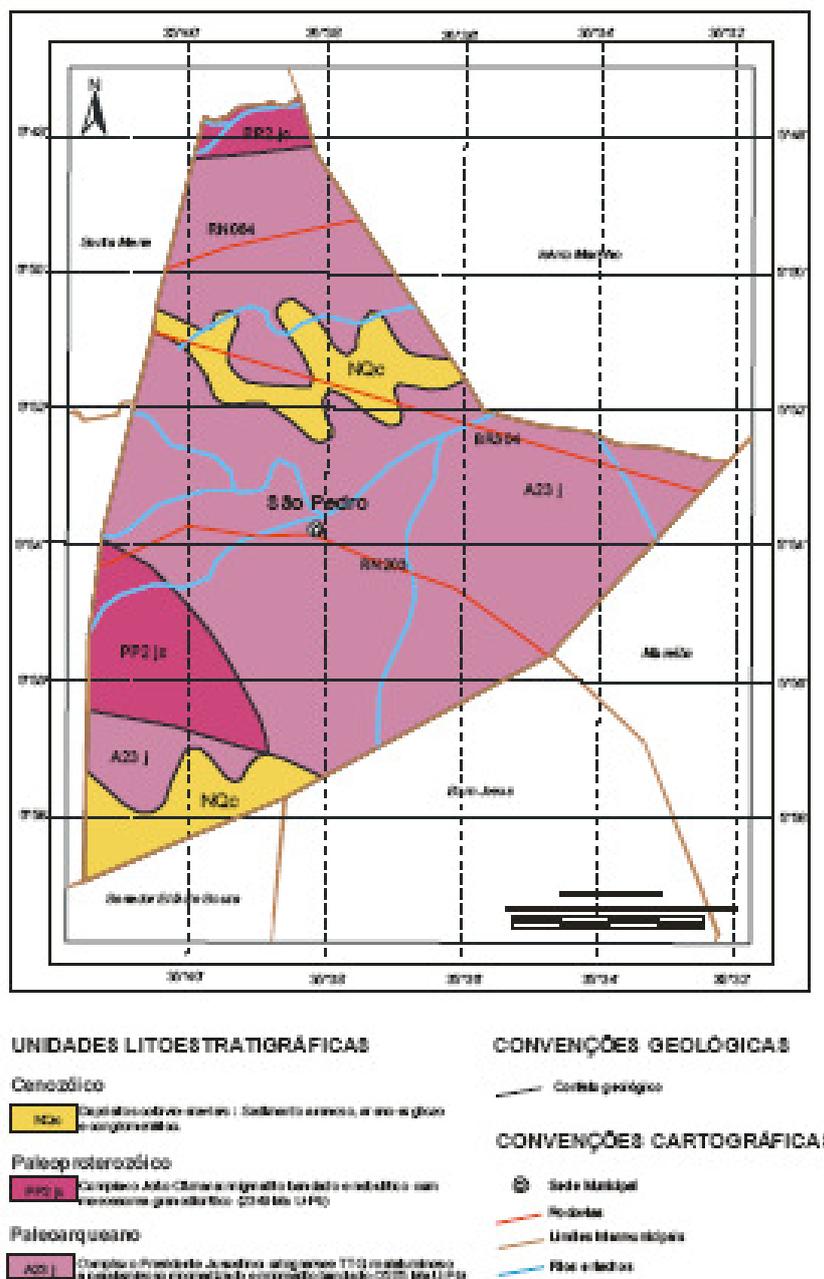


Figura 09: Mapa geológicos de São Pedro-RN
 Fonte: BRASIL, 2005b.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

Recursos Hídricos

O território do município de São Pedro encontra-se com 100% inserido na Bacia Hidrográfica do rio Potengi.

Os principais rios do município são o Rio Potengi, o Camaragibe e Rio Grande, que atravessam o município na direção sudeste-noroeste, banhando a porção central, e atravessando pelo leste na direção sudeste-noroeste, respectivamente. E os principais açudes são: Calixto com capacidade de 7.000.000 m³, Fiéis com 10.000.000 m³ (figura 10).

Além dos rios e açudes o município possui as lagoas da Quixaba, do Canto, dos Currais, Grande, Comprida, da Carnaúba e Cará.

O município não dispõe de mananciais com qualidade e quantidade que permitam a implantação de obras de abastecimento. Portanto, faz-se necessário o beneficiamento de oferta d'água através do Sistema Adutor Agreste/Trairi/Potengi, que tem como objetivo o abastecimento humano e dessedentação animal. Também conhecido como Adutora Monsenhor Expedito, o sistema possui uma extensão total de 316 km, a captação d'água é feita no Sistema Lacustre Bonfim, localizado no município de Nísia Floresta e possibilita uma vazão total de 452,32 l/s ou 1.628,35 m³/h.

Fontes de Águas no Assentamento

Atualmente existe vinte Cisternas de placa com volume de 16m³ cada e uma cisterna de alvenaria coletiva com capacidade para 12 m³, que é abastecido por carro pipa. A adutora Monsenhor Expedito passa a 200 m da Agrovilas. Porém, não existe ramal para a agrovilas e o chafariz mais próximo, encontra-se a 1 km da agrovilas na comunidade vizinha conhecida por Boa Água.

O Assentamento Bela Vista é banhado, em sua extremidade norte, pelo Rio Potengi que hoje encontra-se perenizado, com vazão mínima de 417,6 m³/h e uma condutividade elétrica de 2,013 mmhos/cm e pelo riacho Salgado. A estrutura hídrica do Assentamento é composta por:

- Barragem localizada na Reserva Legal, a 1.900m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 0,5 ha.
- Açude Salgado: barragem localizada a 6.000 m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 2,5 ha e tem uma condutividade elétrica de 405µ/s.
- Açude Doce: barragem localizada a 3.500m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 0,6 ha tem uma condutividade elétrica de 428µ/s.
- Barragem localizada a 200 m do final da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 0,1 ha.
- Lagoa Redonda: é a maior lagoa, localizada a 8.000 m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 2,0 ha e condutividade elétrica de 1.201µ/s.

Lagoa do pau D'arco: localizada a 8.000 m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 1,3 ha.

Lagoa do cajueiro: localizada a 7.000 m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 1,0 ha e com uma condutividade elétrica de 465µ/s. Porém na estação seca a água fica reduzida em uma cacimba que geralmente não seca.

Lagoa do Curumim: Localizada a 6.500 m da agrovilas, onde seu espelho d'água mede 2,5 ha.

Poço tubular localizado no riacho salgado, a 800m da agrovilas, instalado com bombeamento através de um cata-vento e um tanque de alvenaria com capacidade para 2000 L.

Poço tubular localizado na área de reserva legal a 3.000 m da agrovilas, com bombeamento através de um cata-vento e um tanque de alvenaria com capacidade para 4.500 L.

Poço tubular com 60m de profundidade localizado a 70 m da parte norte da agrovilas, com bombeamento através de um cata-vento e uma caixa d'água de fibra de 5.000L.

Poço amazonas localizado perto do Rio Potengi a 500m da agrovilas com uma condutividade elétrica de 2.970µ/s.

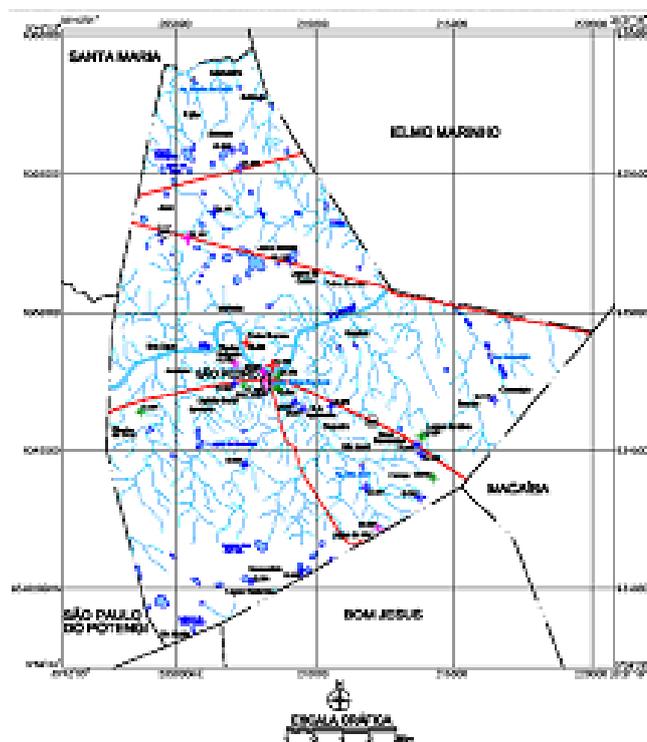


Figura 10: Mapa dos recursos hídricos, do município de São Pedro-RN.

Fonte: BRASIL, 2005b.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO

GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

MATERIAL E MÉTODOS

TIPOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho utilizou a pesquisa de campo do tipo Survey (levantamento) com o intuito de conseguir informações a cerca do problema, para o qual se procura uma resposta, com a finalidade de analisar as características dos fenômenos e avaliar as variáveis-chave, podendo ser qualificada como exploratória e descritiva.

A pesquisa exploratória visa criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno ou obtenção de nova percepção sobre ele, sendo projetada para mostrar de forma mais completa a natureza do problema e da situação atual e apontar o caminho para pesquisas futuras. Por sua vez, a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição, classificação e interpretação das características de determinada população. Tentou-se com isso, obter dados referentes às condições sócio-econômicas dos moradores da comunidade.

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

Definiu-se como área de abrangência para realização da pesquisa, o Assentamento Bela Vista, localizado no município de São Pedro, no Estado do Rio Grande do Norte, a 6 km da sede, na Bacia Hidrográfica do Rio Potengi que abrange uma área de 691,3077 ha, sendo 141,9468 ha de reserva legal e uma área média por parcela de 16,1080ha.

A P.A. Bela Vista foi formado pelas antigas Fazendas Bela Vista, Lagoa de Pedra e Outeiros, que teve como primeiro dono o Sr. João Justino. Posteriormente, foi vendida para o Sr. Gonzaga Justino Filho e por último para o Sr. Anderson Abreu Júnior, o qual vendeu para o INCRA. Originalmente, a propriedade era produtora de algodão, como principal cultura, que era comercializado com a SANBRA, em Tangará, e como culturas secundária, os cereais milho e feijão, comercializados no mercado local. Os proprietários sempre desenvolveram a bovinocultura de corte de forma extensiva, sendo o pouco leite produzido para o consumo interno na propriedade e a carne vendida na cidade.

No município, existia um grande número de trabalhadores “sem terra”, solicitando junto ao sindicato local, a desapropriação de vários imóveis. Em função da mencionada demanda por terras, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Pedro-RN, reivindicou junto ao INCRA-RN a desapropriação das Fazendas Bela Vista, Lagoa de Pedra e Outeiros, considerando que as mesmas encontravam-se improdutivas, principalmente depois da decadência da cotonicultura no Estado, ocasionando descontentamento de natureza social em virtude do grande índice de desemprego que ocorria na região. Por fim, o proprietário negociou com o INCRA a venda da mesma e

o STR de São Pedro assumiu o processo, cadastrando as famílias do município. De forma que o Assentamento Bela Vista ficou constituído por famílias do município, onde algumas já trabalhavam nas fazendas.

Inserido no semi-árido nordestino, o Assentamento apresenta característica climáticas típicas, tais como, clima seco e quente, com chuvas que se concentram nas estações do verão e outono e que apresentam variabilidade, não apenas no volume de precipitações, mas, principalmente, nos intervalos entre as chuvas. A chuva é mal distribuída no tempo e a precipitação pluviométrica média anual é de 642,7 mm.

A irregularidade do clima tem seus efeitos potencializados pela ação de fatores físicos e antrópicos. A temperatura média anual é de 27,2 °C e a umidade relativa média anual é de 70%. Sua vegetação predominante é a caatinga hipoxerófila, vegetação de clima semi-árido, apresenta arbustos e árvores com espinhos e de aspecto menos agressivo do que a Caatinga Hiperxerófila. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, juazeiro, braúna, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira. Predominam os solos Planossolos Sódicos com fertilidade natural alta, textura argilosa e arenosa, relevo suave ondulado, imperfeitamente drenado e raso e os Argissolos Vermelho Amarelos com fertilidade natural baixa, textura média, relevo plano, moderado a imperfeitamente drenados e profundos.

PLANO E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os dados obtidos para realização deste trabalho foram coletados com o auxílio de um questionário, com perguntas fechadas e abertas, aplicadas diretamente aos entrevistados.

O método de coleta de dados utilizados foi entrevista pessoal, realizada em todas as residências do Assentamento. A pesquisa foi realizada no período de outubro a novembro de 2007.

Depois de coletados, através de métodos estatísticos, os dados foram analisados e inter-relacionados com vistas a obter respostas às questões pretendidas pela pesquisa.

TÉCNICAS DE ANÁLISES DE DADOS

As técnicas estatísticas utilizadas para análise de dados foram à análise descritiva exploratória. O objetivo principal de se utilizar à análise descritiva dos valores absolutos e dos percentuais obtidos é o de apresentar a percepção dos entrevistados sobre a importância de práticas de responsabilidade social. Essa análise é apresentada na forma de tabelas e gráficos baseados em dados da amostra coletada, considerando os vários atributos e suas dimensões.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

Os animais existentes na comunidade foram tabulados e transformados em unidade animal (UA), com o auxílio das planilhas para a elaboração de crédito rural do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER-RN).

Os resultados encontrados na pesquisa de campo são apresentados e discutidos no capítulo a seguir.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Os resultados deste trabalho foram obtidos pela entrevista de 21 famílias residentes no Assentamento Bela

Vista, localizado na zona rural do município de São Pedro-RN e pelas observações feitas na comunidade, notadamente os recursos naturais, como a vegetação, os solos e os mananciais. Os mesmos encontram-se representados nas figuras a seguir.

A população total residente no Assentamento é de 101 habitantes, sendo a média de idade entre os habitantes de 25,03 anos. A distribuição por faixa etária da população está representada na figura 11. As colunas representam as percentagens populacionais de um lado o Assentamento Bela Vista e do outro o Rio Grande do Norte.

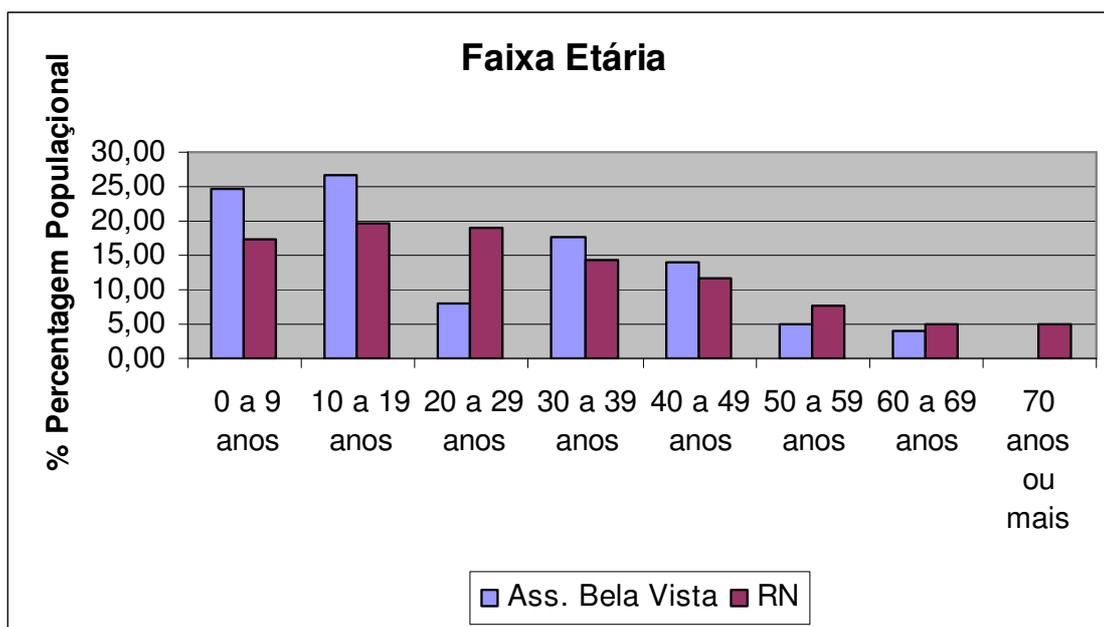


Figura 11: Percentagem por faixa etária do Assentamento Bela Vista, São Pedro-RN e do Estado do Rio Grande do Norte, 2006.

Comparando os dados apresentados acima com a distribuição populacional por faixa etária do Estado do Rio Grande do Norte, observamos um deslocamento populacional nas faixas abaixo de 20 anos, pois está constituída pela maioria dos filhos dos assentados. Na comunidade em estudo 51,48% da população está nesta faixa etária, enquanto que o Estado apresenta 36,96%.

No intervalo de 20 a 29 anos, temos outra discrepância, enquanto que na comunidade o índice populacional é de 7,92% no Rio Grande do Norte é de 19,08%. Estes dados são justificados pelo fato do assentamento ter sido recentemente constituído e representa o espaço entre a idade dos pais e a dos filhos.

A área total utilizada para plantio na comunidade é de 72,50ha, para as culturas de milho, feijão, mandioca, fava, batata e capim elefante atividade esta caracterizada como de subsistência, sendo a média plantada de 3,38ha

por família, que representa apenas 13,2% da área agrícola total do Assentamento.

A receita bruta anual das famílias é de R\$ 107.755,00, proporcionando uma receita média por família de R\$ 5.131,19. A renda per capita das famílias do assentamento Bela Vista, em 2007 é de R\$ 88,91 e está 21,46% superior a do município de São Pedro em 2000. No entanto, as receitas geradas nas explorações de atividades agrícola, pecuária e extrativista representam respectivamente, 9,73%, 20,29% e 2,21%, do capital circulante na comunidade, enquanto os proventos advindo da previdência social (aposentadorias) representam 25,39%, os benefícios sociais 18,57%, de atividades rurais não agrícolas 15,00% e de atividades assalariada 8,82%. Tanto a pecuária quanto a agricultura apresentam-se de forma modesta na renda da comunidade e estas atividades vêm sendo exploradas com baixo nível tecnológico e manejo inadequado, resultando numa relação de extrema necessidade dos recursos naturais. Estes dados apresentam uma situação de dependência entre a população e as

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

aposentadorias rurais e os benefícios sociais, para sua manutenção pessoal e da comunidade (figura 12).

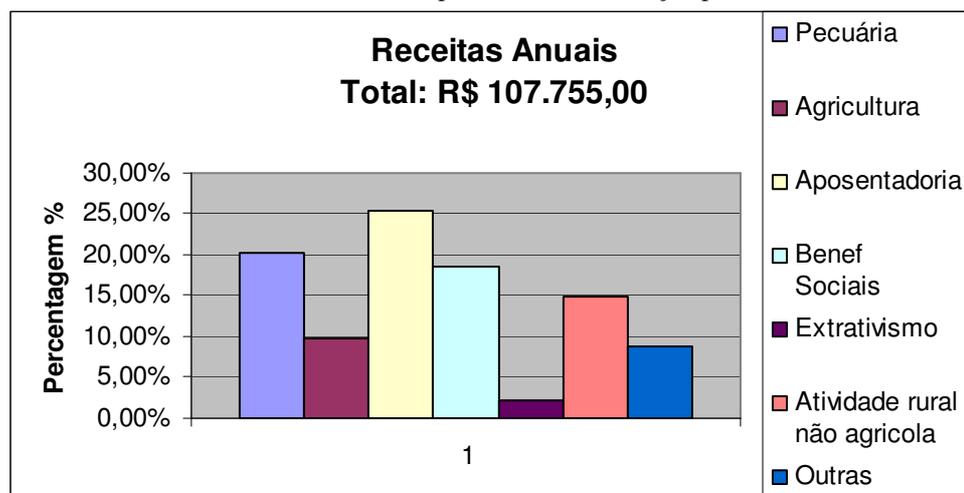


Figura 12: Percentagem das fontes de receitas anuais, do Assentamento Bela Vista, 2007.

As atividades rurais não agrícolas vêm ganhando espaço no setor rural. Estas atividades estão ficando bem evidentes, por exemplo, o surgimento de pequenos comércios, varejista e prestação de serviços, industrialização rural, artesanato, dentre outras. Estas atividades têm parcela significativa na renda de muitas famílias que vivem no espaço rural. No Assentamento Bela Vista este setor já representa 15,00% da receita total da comunidade, ocupando 38,10% das famílias. O mundo rural é mais que as atividades agrícolas, ou seja, está

ocorrendo uma crescente diversificação de atividades agrícolas e não agrícolas interna e externamente aos domínios rurais, permitindo comparações do mundo rural com o urbano.

O Assentamento Bela Vista não possui escola, porém existe uma prédio na agrovila que serve para o Programa Lendo e Aprendendo (programa de alfabetização de jovens e adultos). A Secretaria Municipal de Educação disponibiliza transporte para levar os estudantes para as escolas, tanto na comunidade vizinha de nome Boa Água, como também para o centro da cidade, seja do ensino fundamental ou médio. Na figura 13, apresenta o nível de escolaridade dos moradores desta comunidade.

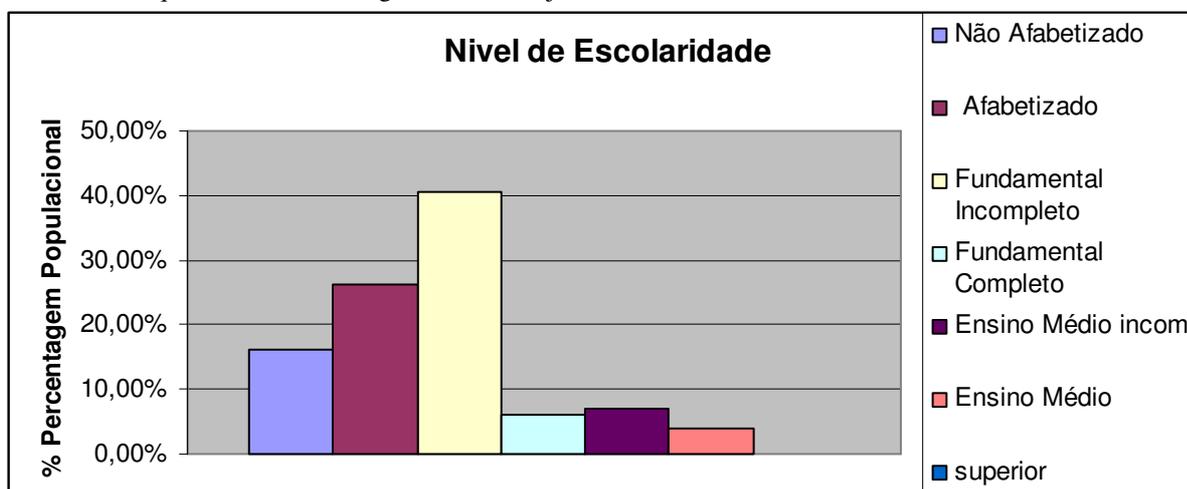


Figura 13: Percentagem populacional por nível de escolaridade no Assentamento Bela Vista, 2007.

A educação é extremamente importante na formação de cidadãos críticos, tornando-os sujeitos do seu processo de aprendizagem, capacitando-lhes dessa forma para compreender e intervir nos fenômenos sociais e culturais como também superar os desafios que a sociedade lhe impõe, sendo assim ele será capaz de

adequar-se de forma positiva as mudanças do contexto social.

Nesse sentido o nível de escolaridade é muito importante para o desenvolvimento do cidadão. O analfabetismo ou a baixa escolaridade é um agravante que contribui para a perpetuação da pobreza. Nesta comunidade, o índice de alfabetização é de 83,84%, relativamente alto. Segundo levantamento, o índice de alfabetização no município de São Pedro é de 67,20% (BRASIL, 2005b). O nível de escolaridade com maior

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO **GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)**

freqüência é o fundamental incompleto, representando 40,40% da população da comunidade e não existe morador no assentamento com nível superior.

Os moradores desta comunidade desenvolvem a agropecuária, bovina de forma rudimentar, onde o plantel bovino da comunidade é de 174 animais, que corresponde a 104,4 UA, os quais são criados por 100% das famílias. A produção de leite está voltada para o consumo familiar. Esta prática assemelha-se socialmente com a agricultura de subsistência, uma vez que geram os mesmos problemas, miséria, desemprego e êxodo rural. No que se refere ao plantel de ovinos o assentamento possui apenas 10 animais, que correspondem a 1,0 U.A. O sistema de criação dos mesmos é o semi-intensivo. A criação de todos os animais citados da comunidade totaliza 105,4 U.A. O suporte forrageiro para estes animais se fosse unicamente a caatinga nativa seria necessária uma área de 1.054 ha, contra os 691,3077 ha que é a área total do Assentamento. Na aplicação dos questionários foi perguntado o quanto se plantavam de forragem, no item agricultura, e constatamos que 95,23% das famílias plantam capim elefante e/ou mandioca. Porém, nenhum produtor trabalha com conservação de forragem (feno ou

silagem). A área plantada com capim elefante é de 8,6 ha, mandioca 22,6 ha, milho 19,5 ha, feijão 19,3 ha e fava 0,9 ha. Mais 400 ha de catinga nativa. Totalizado 135,5 U.A, deixando o Assentamento com um excedente de forragem de 30,1 U.A. Porém, apesar do excedente forrageiro, com a falta de manejo da pastagem e dos cercados, anualmente os animais são mantidos com insumos externos, ou seja, ração comprada, principalmente na época de estiagem. A falta de alimento (ração) para os animais reflete diretamente na sua capacidade produtiva e sanitária. Associada a falta de alimentação, os animais têm baixa qualidade genética e falta de instalações para manejo. Na figura 14 pode-se observar o volume de forragem produzida no Assentamento. Porém, após a aplicação do investimento PRONAF-A, o assentamento passará a ter um suporte forrageiro de 268 U.A, para dá suporte a 255,0 U.A. do seu rebanho.

O Assentamento Bela Vista, dispõe de energia elétrica na agrovila. Porém, falta estrutura na parte sul da propriedade para sua melhor exploração, pois esta ainda não está eletrificada, nem tem estrutura para dá suporte as famílias desenvolverem um melhor trabalho, haja vista a distância da agrovila e a dificuldade de acesso.

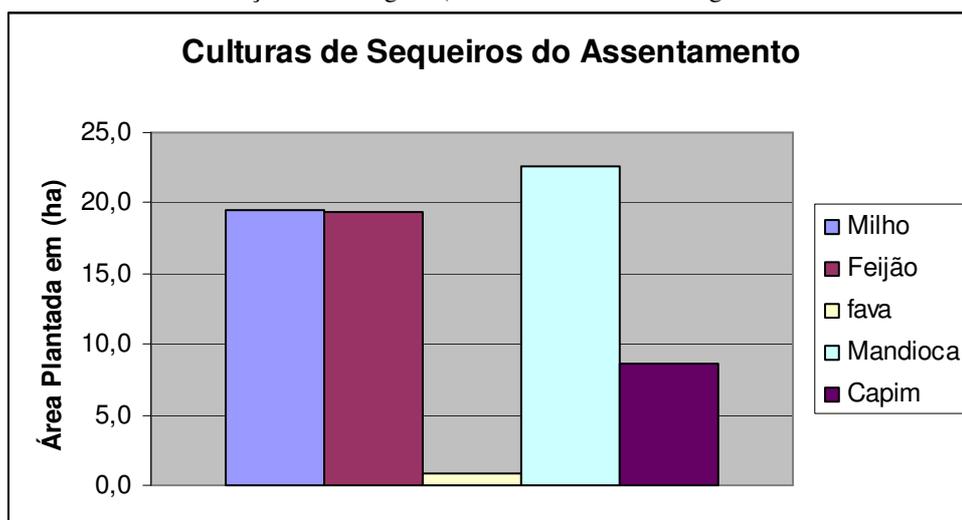


Figura 14: Culturas de sequeiro no Assentamento Bela Vista, São Pedro/RN, no ano 2007.

Os dados apresentados na figura 14 refletem a realidade do semi-árido nordestino, que após o término das chuvas as forragens vão sendo consumidas rapidamente pelos animais, exaurido totalmente. Nas regiões de clima temperado, os agropecuaristas possuem a cultura de armazenar forragem para os animais se alimentam durante o inverno. No semi-árido nordestino, durante os meses de chuva a Caatinga produz rapidamente grande quantidade de biomassa, que não é cortada e devidamente acondicionada para ser utilizada no período de escassez de alimentos, como é feito nas regiões citada anteriormente. Durante o período de escassez de alimentos, o rebanho perde peso, diminui sua produção, e conseqüentemente gera prejuízos aos produtores. Este

sistema tradicional de produção é secular, repetindo-se ano após ano, empobrecendo o setor rural. Conseqüentemente, este sistema produtivo com animais pouco produtivo, e com falta de alimentação, a tendência é agravar a situação da população que convive com este sistema.

O desmatamento é provocado principalmente para a venda da lenha como fonte energética. Com isto, a vegetação vem sofrendo redução florestal, provocando o desaparecimento de algumas espécies, sobretudo da fauna, uma vez que esta é muito mais sensível aos desmatamentos.

A mata ciliar tem função de proteção dos mananciais, evitando o assoreamento e os processos de erosão do solo. Esta vegetação foi a mais devastada, com o objetivo de aproveitamento dos solos de aluvião para a agricultura, deixando as margens do rio desprotegidas da

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

ação degradativa dos solos. Esta prática já se tornou cultural em diversas regiões, os agricultores usam até a expressão “Estou limpando as terras de plantar”. Entretanto, esta ação é justificada pela ausência de terras agricultáveis no sertão do semi-árido, que é formado em sua maioria por solos rasos, pedregosos, baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água, quadro este

oposto aos solos de aluvião. Segundo Macedo (1996), a discussão sobre a pobreza no semi-árido procurou concentrar-se no problema da água, pouco se deu conta da pobreza e da limitação dos solos dessas regiões. Na figura 15, apresenta árvores remanescentes da mata ciliar e uma grande área plantada com capim.



Figura 15: Mata ciliar remanescente do Rio Potengi, Assentamento Bela Vista, São Pedro-RN, outubro de 2007.

Na comunidade em estudo, quando ocorre a presença de mata ciliar é apenas na barreira do rio, ficando o resto do aluvião desprovido de vegetação, a mercê da ação esterilizante dos raios solares e da erosão eólica e pluvial durante o período chuvoso (BRASIL, 2004a).

Esta situação agrava-se mais nos tabuleiros, onde a declividade do terreno varia de suave ondulado a ondulado (3% a 20%), caracterizando áreas de risco de erosão de moderado a forte (DANTAS, 2005). A erosão degrada o solo reduzindo sua fertilidade, e o material carreado vai assorear os rios e açudes da região, diminuindo a capacidade dos reservatórios.

Entretanto, a médio e longo prazo, pode-se trabalhar a reconstituição dos solos com técnicas de

recuperação e conservação deste recurso, com vista na agroecologia.

A água foi indicada como o principal fator limitante da produção pelos moradores do Assentamento Bela Vista. Apesar de ser beneficiado pelo Rio Potengi perenizado e pelo Riacho Salgado, está inserido numa região onde chove, em média, de 800 a 1.000 mm e passa de 5 a 7 meses sem chuvas, sendo então, o volume deste registro, um fator limitante, exigindo um complemento hídrico mediante o advento da irrigação. Além do Rio Potengi e do Riacho Salgado, o assentamento tem três poços tubulares, quatro açudes, quatro lagoas, que disponibiliza água para o consumo animal e todas as casas têm cisternas. A adutora Monsenhor Expedito passa na entrada da agrovila, que poderia ser instalado um chafariz na mesma para no período de estiagem suprir as necessidades hídricas.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)



Figura 16: Erosão na horta comunitária do Assentamento Bela Vista, São Pedro-RN, maio de 2007.

Apesar das dificuldades encontradas pelos assentados, os problemas tendem a melhorar, pois os mesmos estão recebendo o crédito para investimento, com recurso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF-A, que tem como principais inversões a aquisição de um kit de irrigação por aspersão, para irrigar 4,30 ha de capim elefante, com água oriunda do Rio Potengi, ampliação da capineira, implantação de 48,0 ha de mandioca, implantação de 20,0 ha de palma forrageira, aquisição de 80 matrizes boniva com aptidão leiteira, construção de cercas e aquisição de carroças para tração animal.

Os recursos hídricos existentes na comunidade estão sendo utilizados de forma moderada, pois será usado um kit de irrigação por aspersão para que torne a água acessível ao desenvolvimento das atividades sócio-econômicas. Sendo que no período de estiagem o rio Potengi baixa sua capacidade, dificultando as práticas agrícolas da localidade.

O Planejamento de gestão dos recursos hídricos deve ser feito com visão em longo prazo, descentralizada, integrada e participativa, levando em consideração, a integração com a gestão ambiental e o uso do solo, com base nos diagnósticos locais e os princípios da agroecologia.

Devido às limitações de solo, água e vegetação do Assentamento Bela Vista, tem características mais favoráveis ao desenvolvimento da pecuária de leite.

Inicialmente, terão de concluir o investimento para ampliação do suporte forrageiro. Recomendam-se plantas adaptadas às condições edafoclimáticas, como as cactáceas forrageiras, mandioca, leucena, dentre outras. A prática de armazenamento como silagem e fenação, é fundamental para a produção no segundo semestre do ano. Simultaneamente, deve começar o melhoramento genético do rebanho, introduzindo animais e ou genética mais produtivas, e sobretudo, rústicos, adaptados às condições do semi-árido. O sistema de criação mais recomendado é o semi-intensivo, com instalações, técnicas de manejo e sanidade adequadas.

A construção de renques e barramentos assoreadores para a retenção e formação de solo é fundamental para a área do semi-árido que possui pouca terra agricultável. Na construção dos renques, utilizar preferencialmente, as cactáceas forrageiras, dessa forma terá dupla finalidade.

Os órgãos governamentais e não-governamentais, que trabalham na área de extensão rural, devem fazer um trabalho de mobilização, visando mudanças comportamentais, de mentalidade e atitudes, do público alvo de suas ações, propondo a constituição e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica, organismos colegiados de base do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Exige, portanto, a identificação de metodologias que considerem as especificidades físicas, culturais, econômicas e políticas de cada bacia, as quais são bastante diferentes em cada região e estado do país, com intuito de promover o desenvolvimento sustentável.

A população da comunidade Bela Vista, em contra-partida, deve querer mudar a sua realidade, buscar

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

informações, formalizar parcerias, para a execução do plano de desenvolvimento.

Recomenda-se, também, a introdução de novas atividades agrícolas geradoras de renda como a apicultura, piscicultura e implantação de pomares com árvores frutíferas nativas como: umbu, tamarindo, caju, dentre outras.

Indica-se apoio as atividades rurais não-agrícola como o artesanato, que já está sendo desenvolvida por um número pequeno de assentados, pequenas confecções utilizando a mão-de-obra familiar, dentre outras, de acordo com a realidade local.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A renda per capita e do assentamento e o nível de escolaridade está superior a do município de São Pedro. Já a estrutura hídrica do Assentamento Bela Vista, é suficiente para as necessidades mínimas do rebanho bovino, na época das chuvas. Todavia, é necessário a perfuração de mais dois poços tubulares na parte sul do assentamento. Já para o consumo humano, faz-se necessário um chafariz com água da adutora que passa em frente à agrovila. O que está sendo limitante é a falta de água, na parte sul do assentamento, para o gado bovino, por ausência de manutenção dos cata-ventos. Pois, a maioria dos açudes e lagoas secam, restando apenas os poços tubulares. E esta parte da propriedade, apesar de ter solos de boa qualidade, está sendo sub-utilizada, por ser de difícil acesso e sem estrutura para as famílias desenvolverem atividade de maior rentabilidade. Entretanto, os assentados pretendem desenvolver a parte sul da terra com a aplicação do crédito de investimento do PRONAF-A.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC; MAGMA. **Plano de desenvolvimento do assentamento Bela Vista**. Natal, 2002. 71p.

ARAÚJO, G. M. **Recursos hídricos mundiais**. Fortaleza, DNOCS, 1988.

BANCO MUNDAL. **La ordenación de los recursos hídricos**, 1994.

BARBOSA, C. M de S. **Balanço hídrico em pequeno açude no semi-árido brasileiro do Rio Grande do Norte**. Natal: UFRN. 2007 (Dissertação de Mestrado).

BERGAMASCO, Sônia M e NORDER, Luís A. Cabello. **O que são assentamentos rurais**. São Paulo, Brasiliense, 1996.

INTESA (Mossoró – RN – Brasil) v2, n.1, p.27-55 janeiro/dezembro de 2008
<http://intesa.gvaa.com.br/>

BORBI, Z. M. F; TORRES. S. D. A. **A Política de Recursos Hídrico no Brasil**. Disponível em: <http://bndes.gov.br/conhecimento/revsta/rev806.pdf>. Acesso em: 20/11/2007

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000: **Aprova o controle e vigilância da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasília: FNS, 2001. 32p. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_1469.pdf. Acesso em: 21/11/2007

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação aos efeitos da seca**: PAN-Brasil. Brasília, 2004a. 242p

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semi-Árido Brasileiro**. Secretaria de Políticas Públicas. Brasília, 2004b. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/download/download>. Acesso em: 12/09/2007.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Aprova a Lei de Política Nacional de Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://planalto.gov.br/ccivil/leis/L9433.htm>. Acesso em: 27/10/2007

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação do Rio Grande do Norte**. Natal, 2005a. 73p

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretara de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Atlas Digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Estados do Rio Grande do Norte**. Brasília, 2005b. (CD-ROM)

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria da Infra-Estrutura Hídrica. **Transposição de água do Rio São Francisco**. Brasília, [s.d].

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Perguntas de respostas sobre a integração do Rio São Francisco às Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. Disponível em <http://www.mi.gov.br/saofrancisco/perguntas/index.asp> Acesso em: 03/12/2007.

BRASIL, Programa Nacional das Nações Unidas, **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2003. Disponível em:

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

<http://www.pnud.org.br/publicacoes/atlas_recife/index.php>. Acesso em: 27/10/2007.

CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. C.; MARTINIZ, D. D. G.; NASCIMTO, L. S. V. **Contribuições ao debate sobre a eficiência de pequenos e grandes reservatórios**. Revista Brasileira de Recursos hídricos. v 8. n. 2, p. 31-38. 2003

CARVALHO, Valter de. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural do Nordeste**. Natal: AACCRN, 1994. 30p.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

DANTAS, J. A. **Principais Solos do Estado do Rio Grande do Norte**. Gênese, Taxonomia e Aptidão Agrícola. Natal: EMPARN, 2005. 18p.

EMATER. **Plano de desenvolvimento de assentamento Bela Vista**. São Pedro, 2006. 33p.

FONTES, A. S. **Estudo da evaporação em reservatórios situados na região semi-árida: uso de bacia experimental**. Salvador: UFB, 2005 (Dissertação de Mestrado).

GARJULLI, R. **Os recursos hídricos no semi-árido**. Ciência e Cultura.v. 55, n. 4, 2003, Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s0009-6725200300040002&script=sci_arttext. Acesso em: 20/11/2007

GRAZIANO DA SILVA, José; GROSSI, Mauro Eduardo Del. **A evolução da agricultura familiar e do agribusiness nos anos 90**. In: RATTNER, Henrique. Brasil no limiar do Século XXI: Alternativas para a construção de uma sociedade sustentável. São Paulo: USO, 2000.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PNAD - **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios** - 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=pnad_2006> Acesso em: 25/11/2007.

IDEMA-Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Secretaria do Planejamento e das Finanças. **Perfil do seu município**. Natal, 2006a, v.8, p. 1-22. (CD-ROM)

IDEMA-Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Secretaria do Planejamento e das Finanças. **Anuário Estatístico**. Natal, 2006b. (CD-ROM)

LAMARCHE, H. **A Agricultura familiar: comparação internacional**. Tradução Ângela Maria Naoko Tijiwa. Campinas, SP: UNICAMP, 1993. 336p.

MACEDO, H. P de. **A chuva e o chão na terra do sol**. São Paulo: Editora Maltese, 1996. 161p.

MANCUSO, P. C; SANTOS, H. F. dos. **Reuso de água**. São Paulo: Editora Manole, 2004.

MARQUES, B. C. D. **Meio ambiente**. Mossoró: FIP, 2006. 43p. (APOSTILA)

MARTINS, J. C. de V. **Reflexos Sócio-ambientais e econômicos da produção familiar, em Assentamentos Rurais no município de Apodi-RN: O caso dos produtores de mel**. Mossoró: UERN, 2005. 103 p. (Dissertação de Mestrado).

MATALLO JUNIOR, H. **“A desertificação no mundo e no Brasil”**. In: SCHENKEL, Celso Santiago & Matollo Jr., Desertificação. Brasília: UNESCO, 1999.

MELO, F. C. de OLIVEIRA, M. de. **Desenvolvimento sustentável: origens e noções conceituais**. Mossoró: Fundação Vingt Rosado/CEMAD-UERN, 2000. 115p. (Coleção Mossoroense, Série C, v. 1163).

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

OLIVEIRA, S. M. de. **Aproveitamento da água da chuva e reuso de água em residências unifamiliares: Estudo de casa em Palhoça-SC**. Florianópolis: UFSC, 2005. 149p. (Monografia de Graduação).

PRADO, HÉLIO DO, **Solos do Brasil**. [S.d]. São Paulo. CD ROM.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: relatório síntese**. Natal, 1998.

ROCHA, D. P. e BACHA, C.J.C. **A Preocupação das Políticas Públicas com a Sustentabilidade dos Recursos Florestais em Rondônia**. Revista de Economia e Sociologia Rural. V. 38, n. 3, p. 09 – 40, jul./set, 2000.

SANTOS, SAINT CLAIR LIRA. **Tecnologias para contenção de solo e água subterrânea: uma experiência de extensão rural na região do Seridó-RN**. Mossoró, 2007. 62p. Monografia (Especialização em Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável) - Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

INTESA (Mossoró – RN – Brasil) v2, n.1, p.27-55 janeiro/dezembro de 2008
<http://intesa.gvaa.com.br/>

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, 1994.

SUASSUNA, J. **A pequena e média açudagem no semi-árido nordestino: uso da água na produção de alimentos.** Disponível em <<http://www.fundaj.gov.br/docs/text/textrop.html>> Acesso em 10 de setembro de 2006.

TOMAZ, P. **Conservação da Água.** São Paulo: Digihouse, 1998. 179p.

TORRES, MARCÍLIO MACÊDO. **Diagnósticos e recomendações para o desenvolvimento sustentável da comunidade de Passagem, município de Angicos-RN.** Mossoró, 2007. 55p. Monografia (Especialização em Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável) - Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

WANDERLEY, M. N. B. **Raízes históricas do campesinato brasileiro.** In: XX ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, GT. Processos Sociais Agrários. Caxambu, MG. Outubro 1996. 23p