



## AGRICULTURA NO NORDESTE SEMIÁRIDO E OS RESÍDUOS ORGÂNICOS APROVEITÁVEIS<sup>1</sup>

Alineaurea Florentino **SILVA**

Pesquisadora da Embrapa Semiárido

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

PRODEMA/UFPB.

<http://lattes.cnpq.br/7810302436995638>

E-mail: [alineaurea.silva@embrapa.br](mailto:alineaurea.silva@embrapa.br) ou [alineaurea2012@hotmail.com](mailto:alineaurea2012@hotmail.com)

Maria Cristina Basílio Crispim da **SILVA**

Professora Associada da Universidade Federal da Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/1103302506132951>

*“A trajetória da agropecuária no Brasil é indissociável dos condicionantes políticos, sociais e naturais que traçaram o processo de construção do espaço rural brasileiro. Nesse sentido, nunca é demais lembrar que o País possui a quase totalidade de seu extenso território situado nas zonas tropical e subtropical, recebendo, assim, uma grande quantidade de radiação solar, fundamental à produção agropecuária, aí incluída na atualidade, a produção da bioenergia.”*

*Luiz Sérgio Pires Guimarães*

**RESUMO:** Este texto corresponde à parte da conferência proferida no III Seminário (Re) descobrindo o Nordeste: Natural e Cultural, ocorrido na Universidade Federal de Pernambuco, no dia 03 de dezembro de 2015 e aborda, de maneira vertical, as principais nuances da agricultura nordestina, desde o período colonial até os dias atuais. Sabe-se que a agricultura foi uma atividade que dividiu o homem da Pedra Lascada do Neolítico, permitindo a formação de aglomerados humanos em busca da sobrevivência. Desde o descobrimento do Brasil a agricultura foi uma atividade regionalizada ou localizada para atender necessidades alimentares, energéticas ou econômicas da população local. No Semiárido, palco de ocupação de diversos rebanhos bovinos, a agricultura resumia-se ao cultivo sazonal da tríade milho, feijão e mandioca, colhidos apenas nos anos em que a chuva persistisse e, em seguida, toda área era transformada

em pasto (após a colheita), para aproveitamento pelo rebanho. Essa prática desencadeou, ao longo do tempo, um processo lento e intenso de pauperização do solo com a retirada de todo material orgânico produzido, na forma de grãos, produtos comerciais e restos culturais que poderiam ser mantidos na área e contribuir para a reposição de nutrientes ao solo. O reuso de resíduos orgânicos tem sido uma das maiores preocupações atualmente, para manutenção da viabilidade dos sistemas de produção agrícolas, sejam eles com uso ou não de tecnologia. Porém toda discussão em torno da geração e uso de resíduos pouco se aplica ao ambiente semiárido, principalmente por conta de: baixa umidade devido aos longos períodos com escassez de chuvas que impede o crescimento das ervas espontâneas e a presença de vegetação em abundância; altas temperaturas na maior parte do ano que acelera intensamente a decomposição dos resíduos existentes e baixa fertilidade do solo em muitas áreas, impedindo o crescimento normal das plantas e necessidade de alimentação do rebanho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos orgânicos, Reciclagem, Agricultura Nordestina, Impacto ambiental.

**ABSTRACT:** This text corresponds to the lecture at the Third Seminar (Re) discovering the Northeast: Natural and Cultural, held at the Federal University of Pernambuco, on 03 December 2015, addresses, vertically, the main nuances of the Northeastern agriculture, from the colonial period to nowadays. It is known that agriculture was an activity that divided the man Old Stone Neolithic, allowing the formation of human settlements in search of survival. Since the discovery of Brazil agriculture was a regionalized or localized activity to meet food needs, energy or economic local people. In the Semi-Arid, area of occupying many cattle herds, agriculture was summed up the seasonal cultivation of corn triad, beans and cassava, harvested only in years when the rain persisted and then the whole area was transformed into pasture (after harvest), for use by the herd. This practice triggered, over time, a slow and intensive process of soil impoverishment with removal of all produced organic material in the form of grains, commercial products and crop residues which could be maintained in the area and contribute to the fertility of the soil. The reuse of organic waste has been a major concern today for maintaining the viability of agricultural production systems, whether to use or not technology. But all discussion on the generation and use of waste little applies to the semi-arid environment, mainly due to: low humidity due to long periods of rainfall shortage that prevents the growth of weeds and the presence of vegetation in abundance; high temperatures in most of the year that strongly accelerates the decomposition of existing waste and poor soil fertility in many areas, preventing normal growth of the plants and the need to feed cattle.

**KEY WORDS:** Organic waste, recycling, Northeast Agriculture, Environmental impact.

**RESUMEN:** Este texto corresponde a la conferencia en el Tercer Seminario (Re)descubriendo el Noreste: Natural y Cultural, celebrado en la Universidad Federal de Pernambuco, el 03 diciembre de 2015, direcciones, verticalmente, los principales matices de la agricultura del noreste, desde la época colonial a las atuais días. Se sabe agricultura que fue una actividad dividida que el hombre de piedra vieja del Neolítico, lo que permite la formación de asentamientos humanos en busca de la supervivencia. Desde el descubrimiento de Brasil la agricultura era una actividad regionalizado o localizada para satisfacer las necesidades alimentarias, energéticas o lugar económico personas. En el Semiárido, área de ocupar muchos rebaños de ganado, la agricultura se resumía el cultivo estacional de la tríada maíz, frijol y yuca, cosechado sólo en años Cuando la lluvia persistía y luego toda la zona se transformó en pastos (después de la cosecha) para el uso de la manada. Esta práctica activa, con el tiempo, el proceso lento e intensivo de empobrecimiento del suelo con la eliminación de todos los materiales orgánicos producidos en forma de granos, productos comerciales y residuos de cultivos que pudieran mantenerse en la zona y contribuir a la fertilidad del suelo. La reutilización de los residuos orgánicos de hoy ha sido una preocupación importante para el mantenimiento de la viabilidad de los sistemas de producción agrícola, o no utilizar la tecnología. Pero toda discusión sobre la generación y uso de pocos residuos está relacionada con el ambiente semiárido, principalmente debido a: baja humedad debido a largos períodos de escasez de precipitaciones Que Impide el crecimiento de malezas y la presencia de vegetación en abundancia; altas temperaturas en la mayor parte de la cola año acelera fuertemente la descomposición de los residuos existentes y baja fertilidad del suelo en muchas áreas, el crecimiento normal Prevención de las plantas y la necesidad de alimentar al ganado.

**PALAVRAS CLAVES:** Los residuos orgánicos, reciclaje, Noreste Agricultura, Impacto ambiental.

## **CONTEXTO HISTÓRICO DA AGRICULTURA NO BRASIL E NO NORDESTE**

A agricultura foi a atividade que, prioritariamente, dividiu o homem da Idade da Pedra Lascada do Neolítico, sendo muito antiga, e permitiu a formação de aglomerados humanos, reunidos na luta pela sobrevivência em todo o planeta (Figura 1). Obviamente a influência da agricultura na mudança desses aglomerados variou com o as condições climáticas de cada local. Os principais elementos do clima considerados na produção agrícola são a temperatura e umidade relativa do ar.

Cada um desses elementos interfere de forma isolada nos processos biológicos de plantas, animais e microrganismos que vivem em um bioma, porém maior influência é percebida quando dois ou mais desses elementos agem de forma conjunta, resultando em condições climáticas complexas ou mesmo divergentes das mais comumente encontradas.

Nessas condições, qualquer espécie que seja investigada para fins de competição de variedades ou mesmo resposta a uso de insumos ou manejo, tem maior representatividade quando testadas em condições

naturais do que em condições artificiais, ambientes fechados, com menor nível de complexidade. A seguir serão comentadas situações de cada um dos elementos do clima e a influência dos mesmos sobre o crescimento e comportamento das plantas cultivadas. A relação entre esses elementos e as respostas da fitogeografia também será abordada como base de comparação entre a situação natural e a induzida por ação antrópica.



Figura 1. Ilustração da passagem do homem da Idade da Pedra Lascada para o Neolítico. Adaptado do Google. Disponível em: <https://www.google.com.br>

As grandes e numerosas tribos Tupis, Gês, Nu-Aruaks e Caraíbas habitavam o Brasil antes do descobrimento e viviam de maneira nômade e errante pela costa, litoral e florestas do Brasil. Após a chegada de Pedro Álvares Cabral ao Brasil, por volta de 1500, o Nordeste, logo dividido em capitânicas e sesmarias, foi a primeira região a ser ocupada e explorada pelos portugueses e outros povos como holandeses e franceses, atraídos pela abundância dos recursos naturais aqui presentes. Após 1549, com o estabelecimento do Governo Geral do Brasil na Bahia, a colonização seguiu para o norte do país, ocupando os estados do Maranhão, Pernambuco, Rio grande do Norte e Paraíba, incorporando novos Estados ao território de exploração dos colonizadores. Essa caminhada foi aos poucos tornando estes locais povoados conforme a adaptação dos cultivos bem como as demandas existentes em cada um.

Dessa forma, desde o descobrimento do Brasil a agricultura foi uma atividade regionalizada ou localizada para atender necessidades alimentares, energéticas ou econômicas da população local. As formas e produtos envolvidos na agricultura do sul do país diferem sobremaneira das do norte e do nordeste brasileiros, por exemplo. Cada região apresenta variados tipos de atividades agropecuárias, de produtos cultivados, processados e criação de animais.

A diversidade na atividade agrícola no território brasileiro é realmente enorme, principalmente para fins alimentares, quando atende as necessidades de cada uma dessas regiões, com suas especificidades, gostos, tradições e ritos. Cada região possui demandas alimentares e energéticas que direcionam a produção no campo, com a finalidade de atender a base local da economia e alimentação, conforme descreve em

capítulo de livro SILVA e GUIMARÃES FILHO (2006). Esse direcionamento da produção também condiciona o fluxo de migração de pessoas á procura de emprego e renda para sobrevivência. Porém os aspectos econômicos envolvidos na atividade moldam a paisagem agrícola de acordo com uma finalidade que transpassa as fronteiras locais, para atender bases regionais da economia ou até mesmo nacionais e internacionais.

O Nordeste Semiárido Brasileiro, frequentemente assolado por diversos eventos climáticos severos como a estiagem, sempre foi um espaço geográfico revestido de riscos e fracassos nas intenções das atividades agrícolas, sejam elas adequadas em pequena ou grande escala. Sem dúvida, a região mais importante do nordeste foi, ao longo do tempo, a região da mata e do litoral, estendendo-se do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. Além de concentrar maior parte da população, vinda a procura de trabalho e meios de vida, essa região é dotada de temperatura e regime pluviométricos que favorecem o desenvolvimento de atividades agropecuárias variadas. A localização das capitais do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia no litoral também tem sido prova do desenvolvimento dessa região e das perspectivas que ela oferece. Nessa faixa do Nordeste são cultivados principalmente a cana-de-açúcar, o tabaco e o cacau (produção concentrada em Ilhéus e Itabuna, Bahia).

Na região nordeste, notabiliza-se um espaço geográfico transicional denominado de Agreste, que é uma área que separa duas zonas fisiográficas que são a zona da mata e o sertão. Muito descrito por diversos autores em sua ordem natural, pode-se destacar os trabalhos de Vasconcelos Sobrinho (1970) como um dos que mais se dedicou à região Nordeste, em sua concepção ambiental. Esse espaço referido, em diversas de suas obras, caracteriza-se por uma multidiversidade de solos, relevo, condições climáticas e fitogeográficas, além de uma grande variedade de formas de uso do solo, com reflexos expressivos na economia regional e local. Na vastidão dos pediplanos agrestinos, nos quais a topografia se mostra aplainada, emergem, vez por outra, maciços residuais mais elevados, alguns dos quais extrapolando a cota de 1000 m. Nestes, definem-se paisagens que representam uma verdadeira exceção edáfica, climática e fitogeográfica, são os brejos de altitude. Tais espaços, singulares, são determinados pela interação entre relevo e circulação atmosférica.

O ar que sopra sobre os agrestes nordestinos é forçado a subir, por uma interceptação desses maciços residuais. Resfria-se adiabaticamente, formam-se nuvens de desenvolvimento vertical e chuvas orográficas. Nesse ambiente, ganham nítida expressão os solos mais profundos, resultado de um intemperismo mais acentuado, em condições ótimas de temperatura e umidade. Em consequência dessa condição edáfica, as florestas sobressaem exuberantes sendo, contudo, alvo do desmatamento desenfreado das populações locais. Logo na sequencia geográfica onde sopram os ventos do sudeste ou mesmo do sul da África, vindos do deserto do Kalaari (Andrade, 1964), atravessando límpidos o Atlântico até o Nordeste, temos expansão da depressão sertaneja e a imposição do clima semiárido. Ao analisar o movimento das massas de ar Tépido Kalaariano, Andrade e Lins (2001) deixam claro que vindo do Sul da África, essas massas de ar, invariavelmente, mantém certa estabilidade, assegurando o clima semiárido, com altas temperaturas e baixa

umidade, por longos períodos de tempo. Estes mesmos autores depõem ainda sobre as consequências da chegada dessa camada de ar ao nordeste trazendo consigo a semiaridez, afirmando que se fosse ela a única responsável pelas chuvas da região, o mapa do semiárido tomaria proporções bem mais avantajadas, alcançando, por exemplo, o litoral da Bahia e de Sergipe.

Atualmente se dispõe de uma enorme gama de aparato tecnológico para agropecuária dependente de chuvas, porém esse esforço e energia gastos nem sempre resultam em sucesso nos empreendimentos, tornando cada vez mais importante não esquecer os fatores anteriormente citados, identificados e levantados pelos autores das ciências geográficas da década de 60 e 70, mesmo com a vasta tecnologia disponível. As tecnologias adequadas para as regiões de clima semiárido vão deste implementos simples de baixo custo, até a descoberta da possibilidade de uso de certos resíduos gerados na agropecuária que antes eram considerados de alto risco de toxidez (Egito et al., (2012), como as cascas de mandioca e a mamona.

Ainda na região Nordeste pode-se ver nos brejos e vazantes cultivadas com vegetais, alguns alimentos e outros para finalidades diversas, mais adaptados aos ambientes com maior oferta de água, como bananeira, batata doce, seguidos pelo fumo, milho e outras fruteiras, depois substituídas por pasto para criação de gado de corte. Muitas das áreas próximas ao litoral (alguns tabuleiros) foram ocupadas com cultivos como cana, em média e longa escalas, dependendo de custeio e investimento inicial representativo, com despesas para processamento em engenhos ou usinas, na lavagem, moagem bem como aparato para produção de açúcar, melaço e rapadura. Tudo isso antes do álcool tornar-se a menina dos olhos dos usineiros e investidores. A Figura 2 mostra a expressividade da ocupação das áreas mais próximas ao litoral Nordestino com a agropecuária, principalmente em propriedades de pequeno porte.

Estas vastas áreas de cana de açúcar tiveram aproveitamento da mão de obra local e incentivou muito o consumo de açúcar pela população com uso dos doces, hábito visto até hoje nas famílias mais tradicionais (compotas, doce de goiaba, de leite, frutas em geral), prática herdada de nossos ancestrais que tinha como finalidade o incentivo a adoção e uso do açúcar, com justificativa para conservação das frutas da época.

Além das culturas alimentares citadas acima pode-se ressaltar a importância da mandiocultura, realizada pelos índios no litoral brasileiro cujo objetivo era suprir alimentação dos nativos como produto energético em pratos acompanhados de peixes ou outros alimentos. Com a chegada da cana, foi adicionada a mandioca o mel da cana de açúcar, formando pé de moleque, bolo apreciado em dias de festas e rituais até os dias de hoje.

## **AGROPECUÁRIA NO SEMIÁRIDO**

No semiárido, palco de ocupação de diversos rebanhos de bovinos, a agricultura resumia-se ao cultivo sazonal da tríade milho, feijão e mandioca, colhidos apenas nos anos em que a chuva persistisse. Em

seguida toda área era transformada em pasto a campo (após a colheita), para aproveitamento integral pelo rebanho. Essa prática desencadeou um processo lento, porém intenso, de pauperização do solo com a retirada de todo material orgânico produzido, na forma de grãos e outros produtos comerciais bem como dos restos culturais que poderiam ser mantidos na área e contribuir com a fertilidade do solo local. Esse processo tem sido visto até hoje em muitos trabalhos na linha agrônômica, versam alternativas para revitalização do solo, adicionando o que foi perdido ao longo dos anos, com práticas por vezes pouco adequadas para uma região de clima adverso.

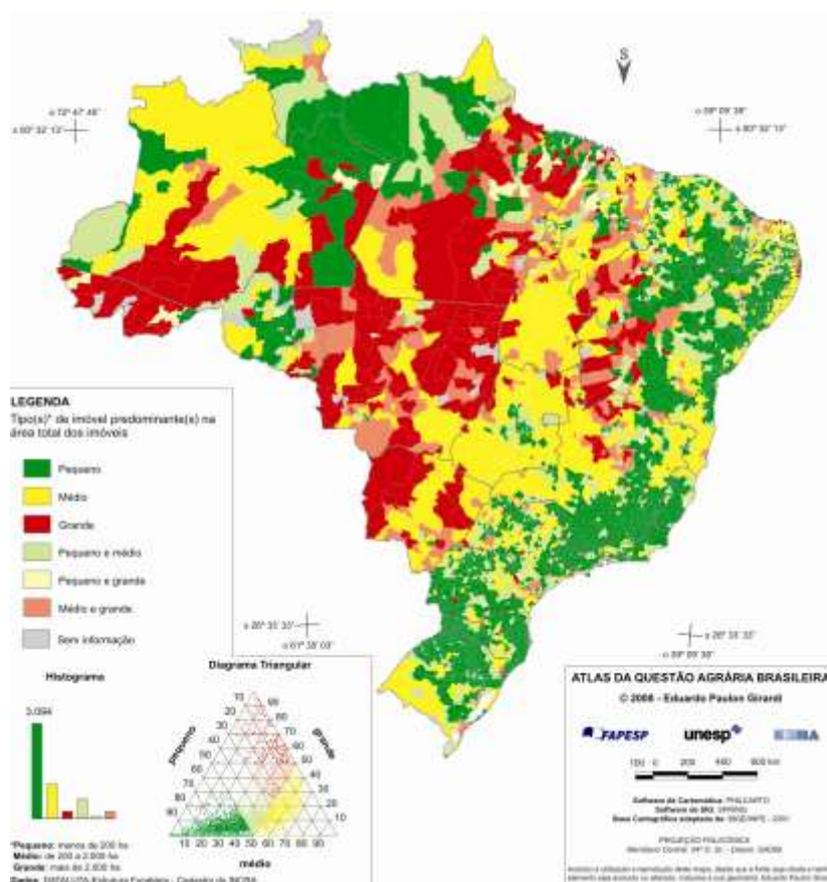


Figura 2. Tamanho dos imóveis rurais predominantes no Brasil. Fonte: Girardi (2008)

Após muitas tentativas sem sucesso de associar cultivos diversos na região semiárida, identificou-se por fim que a aptidão maior dessa região reside na ampliação dos rebanhos, sejam eles caprinos, bovinos, ovinos ou asininos. Essa constatação revelou-se ao longo de muitos anos de pesquisa, de incentivos a programas voltados para a agropecuária regional e aos insucessos dessas iniciativas, filtrando todas as possibilidades e direcionando a atividade que realmente adapta-se ao ambiente, condições climáticas e a população residente.

Nessas regiões, como o semiárido, onde as temperaturas elevadas são constantes, e a criação de animais surge como uma alternativa viável, as espécies que permanecem no solo nos períodos mais críticos

do ano, como algaroba, leucena, mandioca (*Manihot esculenta* Cranz) e demais parentes, maniçoba ou pornunça, são mais viáveis para manter o rebanho alimentado e ainda permitir conservação do solo numa condição natural com vistas a maior resiliência do sistema. Atualmente o Nordeste brasileiro é responsável pela maior produção nacional de mandioca, tendo representado 33,4% da produção nacional, no ano de 2010. A produção brasileira de mandioca esperada para 2014 está em torno de 23 milhões de toneladas, conferindo uma variação positiva de mais de 10% quando comparado ao ano de 2013 (IBGE, 2014). Os solos do Nordeste Brasileiro, bem como os da região Semiárida possuem normalmente baixos teores de nutrientes essenciais, resultando em baixas produtividades, quando comparados com outras regiões brasileiras (Figura 3), porém para essa cultura temos visto resultados animadores em outros trabalhos, como os de Silva et al., (2009) onde foram testadas espécies em cultivo simultâneo e uso de calcário e foram observados resultados animadores com dose de 1,5ton/ha de calcário foi possível dobrar a produtividade se comparada com a média nordestina. Além disso, seriam necessários apenas alguns ajustes em etapas do sistema produtivo para que essa tecnologia ou essas práticas possam ser mais eficazes na região.

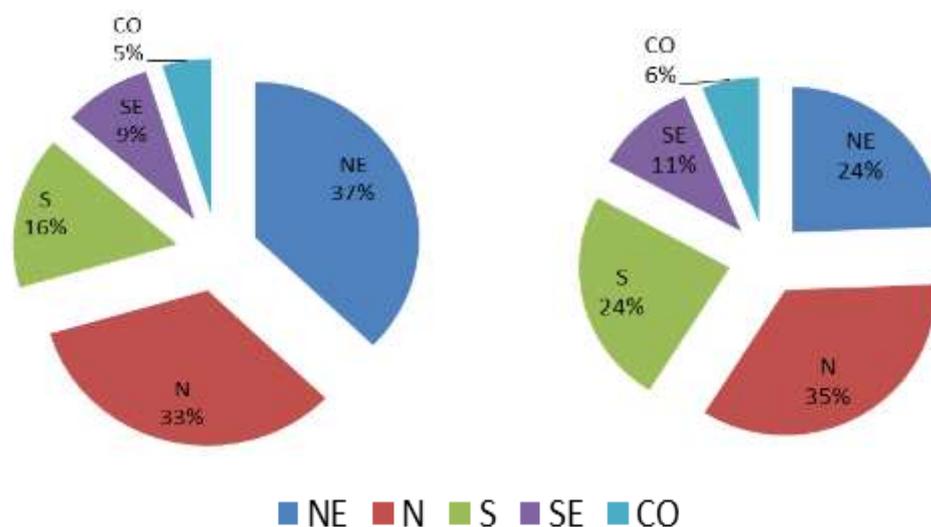


Figura 3. Área colhida (esquerda) e produção de mandioca (direita) no ano 2014 nos estados brasileiros.

Fonte: IBGE (2015).

Além dessas espécies mais adequadas para arraaçoamento animal no semiárido, associadas a práticas de manejo e armazenamento na forma de feno, silagem, para períodos de estiagem, vale salientar que a sanidade animal também foi outro ponto forte para ampliação da criação nessas áreas secas. Analogamente às regiões de clima quente e úmido como a zona da mata, o semiárido com temperaturas altas e baixa umidade relativa do ar impede em grande parte a proliferação de microrganismos patogênicos no rebanho, permitindo a ampliação do mesmo sem tantas perdas com mortalidade, tampouco despesas com medicação de uso veterinário. A restrição para ampliação do plantel persiste apenas na oferta de água e alimento, sanados em tempos passados pela presença dos riachos e aguadas temporárias, e atualmente com

infraestrutura hídrica construída em cada estado/município que ocupou o lugar das antigas capitâneas hereditárias.

A temperatura terá maior influência em determinados tipos de solo e manejos. Solos de textura mais arenosa reduzirão o conteúdo de água com mais facilidade do que os argilosos e com isso poderão oferecer as raízes temperaturas mais altas, principalmente se houver inexistência de cobertura morta. A presença de cobertura morta sobre o solo permite a redução da temperatura do mesmo, proporcionando melhores condições para o crescimento das raízes das plantas, dentre outros benefícios muito estudados até hoje, para várias espécies, em trabalhos de cunho prático na academia, favorecendo soluções para o que durante centenas de anos foi impeditivo ao desenvolvimento de atividades agropecuárias em regiões extremas, como semiárido.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS, DEFINIÇÕES E GERAÇÃO NO SEMIÁRIDO**

Toda atividade antrópica desenvolvida sobre a superfície terrestre gera resíduos. O homem é de longe o animal que mais gera resíduos para sua sobrevivência. Ao nascer o bebê já tem acumulado uma gama de elementos para recebê-lo e quando ao morrer os resíduos que o acompanharam até a morte ainda ocupam espaço onde vivia e boa parte divide opiniões dos herdeiros sobre o destino dos mesmos. Desde os resíduos gasosos, até os líquidos ou mesmo sólidos, todos eles fazem parte do que aparentemente é essencial para a vida do ser humano.

Para perceber a importância dessa geração e resíduos basta observar os inúmeros trabalhos técnico-científicos que tem sido desenvolvidos com o tema, procurando informações para sanar os problemas gerados pelo exagero na produção desse material ou mesmo na busca de alternativas para minimizar o problema, transformando em solução, como apresenta Moraes et al., (2011), numa análise vasta dos resíduos existentes que podem ser usados pela agropecuária.

Existem muitas definições para a palavra resíduo sólido, algumas mais completas que outras, porém é importante ter em mente a magnitude do material que é gerado no presente trabalho, para não levar a confundi-lo com resíduos gerados pela atividade em laboratório, química. Para termos uma ideia melhor, podemos citar a associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (2004), define "resíduos sólidos" como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Também ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente viáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A recente Política Nacional de Resíduos Sólidos — Lei no 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) — hierarquiza a não geração, seguida da redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Segundo essa política a logística reversa e a responsabilidade compartilhada, instituídas na lei, são estratégicas na implantação de um modelo de produção e consumo sustentáveis. As responsabilidades do gerador, do importador, do distribuidor, do comerciante, assim como do consumidor do produto, com um fluxo reverso dos resíduos, podem impactar positivamente este objetivo. No entanto, segundo Campos (2012), este caminho ainda não foi construído e mesmo nos países da Comunidade Europeia, com suas diretivas rigorosas, os resultados não são alvissareiros, o que mantém ainda mais distante a possibilidade dos países em desenvolvimento alcançarem melhores patamares dos que temos na atualidade.

## **GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO SEMIÁRIDO**

O reuso de resíduos orgânicos tem sido uma das maiores preocupações atualmente, para manutenção da viabilidade dos sistemas de produção agrícolas, sejam eles com uso ou não de tecnologia. Aproveitamento dos resíduos no preparo de compostos orgânicos, biofertilizantes ou mesmo como cobertura morta são as frases mais ouvidas e faladas no meio acadêmico ou no campo, entre alunos das ciências agrárias, ciências ambientais ou mesmo entre os produtores. Toda essa discussão em torno da geração e uso de resíduos não se aplica ao ambiente semiárido na sua totalidade. As razões para este fato são basicamente as seguintes:

- Baixa umidade devido aos longos períodos com escassez de chuvas impede o crescimento das ervas espontâneas e a presença de vegetação em abundância. Sem umidade não há vegetação e sem vegetação não tem como existirem resíduos orgânicos.

- As altas temperaturas na maior parte do ano, acelera intensamente a decomposição dos resíduos existentes. Os poucos resíduos gerados no período chuvoso do ano, quando ocorre, são rapidamente decompostos pela alta temperatura. Se houver umidade, vinda de chuvas rápidas, isso ocorre mais rapidamente ainda.

- Baixa fertilidade do solo em muitas áreas, impedindo o crescimento normal das plantas. Quase a totalidade dos solos da região nordeste possuem baixos teores de fósforo, por exemplo, que se não forem corrigidos não tem como permitir o crescimento adequado das plantas. Isso ocorre com maior frequência nos Neossolos quartzarênicos e Cambissolos;

- A necessidade de alimentação do rebanho. A região semiárida tem uma vocação natural para pecuária, porém, o hábito de produzir e armazenar forragem para os períodos de seca não é muito expressivo. Por isso, qualquer que sejam as ervas existentes no campo, sejam restos culturais de feijão,

milho, mandioca, etc. ou plantas companheiras a essas, tonam-se naturalmente alimento para o rebanho, prioridade número um nos sistemas agropecuários.

Nesse contexto, fica cada vez mais difícil lançar mão dos resíduos orgânicos na agricultura do semiárido no nordeste brasileiro. No mapa a seguir, extraído de Girardi (2008), pode-se observar que dentre as áreas cultivadas, as pastagens ocupam lugar de destaque, tendo apresentado uma boa evolução entre os anos de 1996 e 2006 (Figura 4).

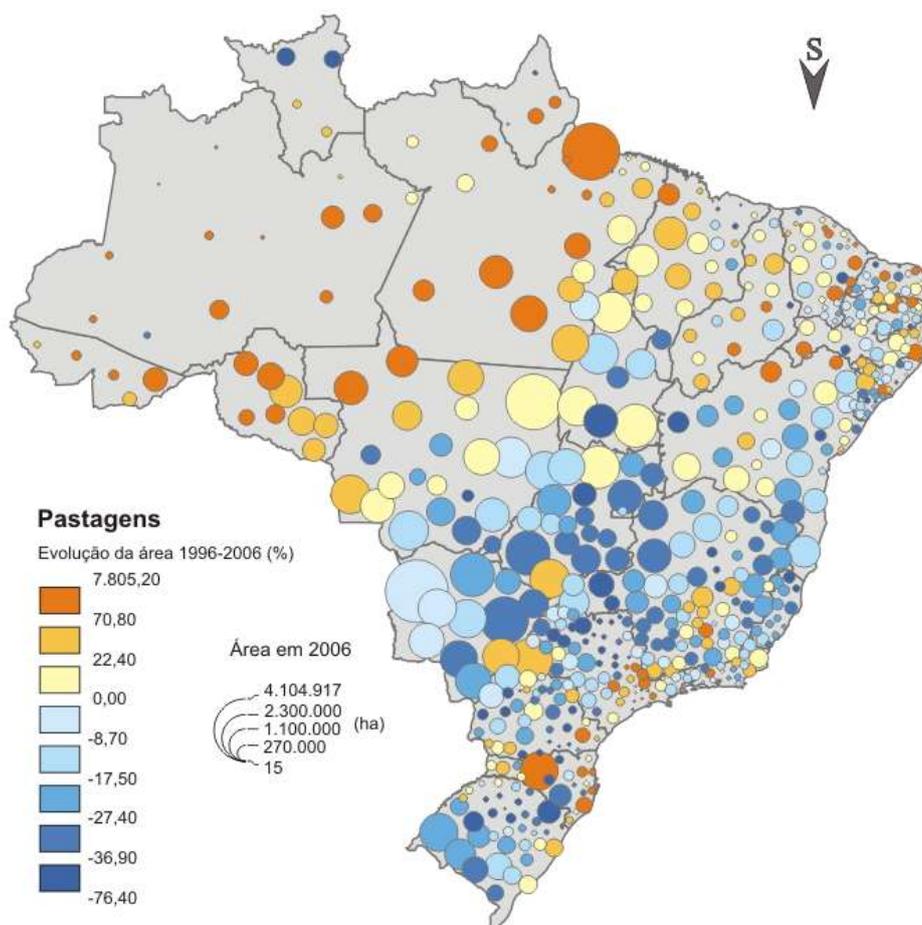


Figura 4. Evolução da área das pastagens plantadas entre os anos de 1996 e 2006. Fonte: Girardi (2008).

Nota-se claramente na figura acima a persistência do aumento das áreas de pastagens no nordeste brasileiro mesmo após a interiorização da atividade e migração para áreas ao norte do país, acompanhando também o crescimento da produção pecuária. Mesmo assim o aproveitamento dos resíduos presentes nessas propriedades para alimentação dos animais ainda é incipiente se compararmos com as regiões Sul e Sudeste do país.

## **RELAÇÃO DIRETA COM ÁGUA E SOLO**

A maioria das áreas utilizadas para agricultura no nordeste brasileiro são utilizadas com espécies vegetais que dependem de chuva para seu crescimento e produção. Em cada uma das sub-regiões (meio norte, sertão, agreste e zona da mata) pode-se constatar a presença de plantas que são cultivadas de acordo com adaptação ao bioma ali definido ou mesmo com a demanda local de alimentos e energia. Como exemplos podemos citar o cajueiro no litoral do Rio Grande do Norte e Piauí, a cana-de-açúcar nos tabuleiros de Pernambuco, Paraíba e Alagoas, cacau na Bahia, babaçu e arroz nos vales úmidos do Maranhão, ovino-caprinocultura no semiárido nordestino. Esses são alguns exemplos de espécies vegetais que fazem parte do extrativismo e da geração de renda e alimentos em algumas áreas específicas do nordeste brasileiro. Todos esses cultivos representam em maior ou menor grau geração de resíduos, sejam eles de folhas, caules, restos de culturas ou mesmos cascas, sementes e flores que não são considerados produtos comerciais e por isso são lançados em lixões ou mesmo incinerados. Alguns desses co-produtos já são atualmente aproveitados de diversas maneiras, em indústrias de carvão, energia, ou mesmo como substratos para crescimento de plantas.

Atualmente, algumas dessas áreas, principalmente as que possuem um regime hídrico restrito durante o ano, como o semiárido nordestino, já lançam mão da tecnologia da irrigação, com a finalidade principal de manter a qualidade e quantidade de produção, evitando as perdas que ocorrem devido a irregularidade das chuvas. Independente do uso ou não da irrigação, é importante salientar que a economia de água e a eficiência de uso da água nos sistemas de produção são características importantes em qualquer das áreas onde esteja essa produção. Nesse ponto entra o uso dos resíduos orgânicos. Os resíduos orgânicos usados sobre o solo promovem economia de água nos sistemas de produção, principalmente naqueles onde é usada a irrigação.

A cobertura morta, com os resíduos orgânicos permite redução da evaporação de água do solo e também minimiza o efeito da gota de chuva sobre o solo, desagregando o mesmo e causando erosão. Diversos trabalhos apresentam essas evidências, como Silva et al., (2011), que verificaram melhores produtividades na cultura do milho após alguns anos de cultivo, com uso de semeadura direta. Além disso, o uso de resíduos orgânicos sobre o solo cultivado reduz a temperatura do solo permitindo que as raízes das plantas tenham acesso a temperaturas mais reduzidas, o que favorece o crescimento das mesmas, principalmente em ambientes onde a temperatura do ar passa dos 30°C.

## **RESÍDUOS UTILIZÁVEIS NA AGRICULTURA E EM OUTRAS ATIVIDADES**

Existem diversos tipos de resíduos orgânicos gerados na atividade agropecuária, desde os encontrados no campo, como os restos culturais, sobras de colheita, passando pelos gerados no

processamento nas indústrias de polpa, de doces, etc. até os encontrados no destino final dos produtos, nos lares, escolas, hospitais e demais estabelecimentos públicos e privados. Todos esses resíduos orgânicos gerados nas diversas atividades, sejam elas econômicas ou não, são passíveis de transformação, reciclagem e aproveitamento, sejam na geração de energia (caldeiras, etc.), na manufatura de outros produtos ou mesmo artesanato e aparatos em geral usados pela população (Vale et al., 2013, Nunes et al., 2013, Ritter et al. 2013, Lima Junior, 2014).

Um dos destinos prioritários dado aos resíduos gerados nas diversas regiões do Nordeste brasileiro é o uso na alimentação animal. Independente do tratamento, processamento e armazenamento que esses possam sofrer, os resíduos orgânicos gerados nas propriedades são direcionados para alimentação animal, ou mesmo venda para esse mesmo fim. Inúmeros estudos voltaram-se para confirmar a eficácia e eficiência desses resíduos na alimentação animal e para isso Zootecnistas e Veterinários debruçam-se sobre esses resíduos, denominados por eles de alimentos, e sobre as reações dos animais, caprinos, ovinos, bovinos, aves, etc a serem alimentados ou suplementados com esses produtos.

Tatiane et al., (2015), por exemplo, procuraram determinar o melhor nível de aproveitamento de resíduos secos da extração de amido de mandioca como substituto para milho para vacas em lactação. Com esse trabalho, Tatiane et al., (2015) chegaram a conclusão que o resíduo da extração do amido de mandioca seco, nas condições em que o trabalho foi realizado, pode ser usado como alimento para as vacas leiteiras para substituir o milho da ração em até 100%. No entanto, seu uso promove uma redução na ingestão de matéria seca e nutrientes, bem como uma redução na produção de leite, com impactos na rentabilidade do produto.

Podemos inferir que nesse caso a substituição de parte da ração a base de milho por esse resíduo pode ser uma alternativa adequada, haja vista que o milho alcança preços altíssimos em determinadas épocas do ano, inviabilizando seu uso frequente na nutrição dos animais. Por outro lado, Gonçalves et al., (2015) perceberam que em dietas para ovinos, onde a relação volumoso concentrado está próxima a 40:60, pode-se recomendar a substituição de 75% do milho pela silagem de resíduo da extração de amido da mandioca, em função do aumento no consumo de matéria seca e não obtiveram alterações na digestibilidade e pH ruminal.

De um modo geral, alguns resíduos alcançam melhores resultados dependendo da origem dos mesmos e do tipo de animal que está sendo alimentado. Campeche et al., (2011), por exemplo, comparando diversos ingredientes alternativos na piscicultura concluiu que os valores encontrados estavam baixos quando comparados com ingredientes usados convencionalmente, porém a depender da quantidade de inclusão e para a piscicultura praticada pelo pequeno produtor, os alimentos avaliados poderiam ser utilizados em dietas para a tilápia rosa. Moraes et al., (2011), num amplo trabalho de revisão, reuniu diversas informações sobre os resíduos disponíveis no semiárido brasileiro bem como exigências

nutricionais para caprinos e ovinos, demonstrando claramente a riqueza contida nesses resíduos e a viabilidade de uso nas condições do Nordeste brasileiro.

Na agricultura os resíduos orgânicos podem ser muito úteis se aproveitados nas áreas de cultivos, sejam hortaliças, fruteiras ou cultivos de essências florestais. A logística de aproveitamento dos resíduos orgânicos na agricultura deve estar aliada a produção dos mesmos e localização das áreas de cultivo. Essa recomendação deve-se principalmente para redução de custo e logística de utilização do material. Os resíduos orgânicos geralmente possuem alto volume e são considerados de baixo valor econômico, por serem descartados e nem sempre conhecidos como fertilizantes onde é gerado. Por isso a logística de utilização não pode incorrer em altos custos ou despesas com transporte e pessoal. Daí a importância de utilização dos resíduos orgânicos em áreas próximas onde ele é gerado.

Numa propriedade rural, por exemplo, é necessário priorizar a organização de uso de todos os resíduos orgânicos gerados, desde o esterco nos currais, restos culturais em campo, sobras de alimentos e resíduos das atividades domésticas em geral. O aproveitamento de todos esses resíduos no próprio local, além de contribuir para a redução do acúmulo de resíduos na forma de lixo próximo a casa, pode elevar a fertilidade das áreas de plantio e reduzir a perda de água por evaporação, como citado anteriormente.

Os benefícios do uso dos resíduos orgânicos para o cultivo não surgem imediatamente, podendo ser vistos em médio e longo prazo, principalmente se a área for acompanhada com análise de solo e da evolução da produtividade das espécies cultivadas. Por outro lado, os malefícios do descarte de resíduos orgânicos em locais pouco apropriados pode acarretar sérios problemas, principalmente no equilíbrio ecológico das áreas onde são descartados esses materiais.

Desde a atração de insetos e animais peçonhentos próximos às residências até a contaminação de aquíferos e aceleração da eutrofização dos corpos de água, o descarte irracional dos resíduos orgânicos pode ter consequências das mais diversas.

O que falta, diante da possibilidade de uso dos resíduos orgânicos e redução das perdas e desperdícios desses materiais importantes para o sistema produtivo, é certa tomada de consciência para a adoção deles nas práticas agropecuárias vigentes, lançando mão da legislação que incentiva esse uso. Por outro lado, como dispõe a terceira Lei de Newton, “a cada ação corresponde uma reação em sentido contrário com igual intensidade,” e faz necessário observar as reações e estudos prévios em cada segmento para que sejam evitadas consequências desastrosas no tocante ao exagero em certas práticas para determinadas condições.

Na pretensão de despertar a atenção para outros resíduos presentes nas comunidades que podem substituir a adubação tradicional, foi desenvolvido um trabalho com nossa equipe de trabalho no município de Petrolina-PE, envolvendo o levantamento de dados, análise e discussão sobre os resultados. Diante dos resultados obtidos pode-se verificar que o resíduo mais presente nas diversas propriedades investigadas era o esterco caprino-ovino (Figura 5).

Em média cada propriedade estava gerando no período estudado 5,1m<sup>3</sup> de esterco por mês, volume que é 100% comercializado pelos agricultores para a geração de renda. Outros resíduos foram apresentados em menores quantidades geradas (todos somam menos de 1m<sup>3</sup>), como urina de vaca e parte aérea da mandioca, de feijão e de algaroba, sendo esses materiais vegetais pontualmente produzidos por um agricultor apenas. Conclui-se que no período de análise a produção de resíduos, de um modo geral, foi bastante escassa e uma forma de utilizá-los na agricultura seria armazenando-os nos momentos de maior geração dos mesmos, como no período de chuvas.

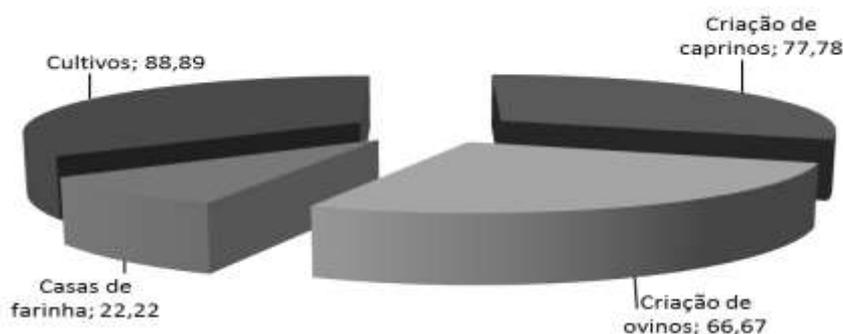


Figura 5. Atividades potencialmente geradoras dos resíduos nas três comunidades estudadas do Projeto Pontal. Petrolina-PE, julho, 2014.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações apresentadas, sugerem-se algumas conclusões para o tema em questão:

- O Nordeste brasileiro é um espaço geográfico permeado de profundas disparidades ambientais, pedológicas, hídricas e fitogeográficas que condicionaram diferentes atividades econômicas e formas de aglomerações populacionais;
- A dinâmica de ocupação do espaço agrário nordestino, deu-se das áreas litorâneas, nos primórdios da civilização brasileira, para as regiões mais centrais, acompanhando os caminhos do gado, em busca de alimento e água;
- No Semiárido, com a ocupação pelos rebanhos bovino e caprino-ovino, a agricultura resumia-se ao cultivo sazonal de milho, feijão e mandioca, desencadeando processo lento e intenso de pauperização do solo;
- A retirada de todo material orgânico produzido nas áreas de cultivo, na forma de grãos e outros produtos comerciais, bem como restos culturais que poderiam ser mantidos é uma prática que empobrece sobremaneira a fertilidade dos solos do semiárido;

- Recentemente foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos — Lei no 12.305/2010 (BRASIL, 2011). Com essa lei é possível uma busca maior de consciência para uso de resíduos gerados nas atividades agrárias com vista a melhorar a qualidade dos solos do Nordeste Semiárido do Brasil.
- O resíduo mais presente em diversas propriedades do semiárido Nordestino investigadas era o esterco caprino-ovino, oriundo da atividade agropecuária.

*Conferência proferida durante o III Seminário (Re)descobrimo o Nordeste: Natural e Cultural, na UFPE, Campus Recife, dia 03 de dezembro 2015 e parte da tese de doutorado do autor.*

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. O. **Os Climas**. Capítulo 7. In: Brasil. A terra e o Homem. Aroldo de Azevedo. Volume I. Companhia Editora Nacional. São Paulo. 1964.

ANDRADE, M. C. de. **A terra e o homem no Nordeste**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Liv. Ed. Ciências Humanas, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10004. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

BELTRÃO, V. de A.; LAMOUR, C. **Usos atual e potencial dos solos do Nordeste**. Recife: Sudene, Coord. de Planejamento Regional, 1984. v.6.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. (2010) **Lei nº 12.305**, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) Acesso em: 14 set. 2011.

EGITO, A. S.; SALLES, H. O.; FERNANDES, M. F. Destoxificação da torta e farelo de mamona para uso na Alimentação de Pequenos Ruminantes. In: Simpósio Destoxificação e Aproveitamento das Tortas de Pinhão-manso e Mamona, 2012, Brasília. **Simpósio Destoxificação e Aproveitamento das Tortas de Pinhão-manso e Mamona**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 183-201.

EIA Pontal Norte. Disponível em: [http://www.pontal.org/docs/EIA\\_PontalNorte\\_V1\\_EstudosPreliminares.pdf](http://www.pontal.org/docs/EIA_PontalNorte_V1_EstudosPreliminares.pdf). Acesso em 26 de novembro de 2013.

CAMPECHE, D. F. B.; MORAES, S. A. de; LIMA, V. T.; SOUSA, S. M. de N.; OLIVEIRA, S. T. L. de; SOUZA, M. G. de; PAULINO, R. V. Composição bromatológica e digestibilidade aparente de alimentos encontrados na região semiárida brasileira para arraçoamento de tilapia rosa em cultivos. *Ciência Rural* (UFSC. Impresso), v. 41, p. 343-348, 2011.

CAMPOS, H. K. T., Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, n. 2. Abr/jun 2012, p. 171-180

GARCIA, C. **O que é o Nordeste brasileiro**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986. 92 p.

GASPAR, L. **O Nordeste do Brasil**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso em: 6 ago. 2009.

IBGE, 2011. **Censo Agropecuário**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>. Acesso em 06 de março de 2014.

LIMA JÚNIOR, C.; SAMPAIO, E. V. S. B., LIMA R. L. F. A., MENEZES, R. S. C. Potencial de Aproveitamento Energético de Fontes de Biomassa no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.07, n. 02, 2014, 207-221.

MAGALHÃES, Agamenon. **O Nordeste brasileiro**. Recife: Secretaria de Educação e Cultura. Departamento de Cultura, 1970.

NUNES, R. de M., GUARDA, E. A., SERRA, J. C. V., MARTINS, Á. A. Resíduos agroindustriais: potencial de produção do etanol de segunda geração no Brasil. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 14, n. 22, p. 113-238, jul./dez. 2013.

MORAES, S. A.; Costa, S.A.P. ; ARAUJO, G. G. L. **Nutrição e Exigências Nutricionais. Produção de Caprinos e Ovinos no Semiárido**. 1ed. Petrolina: , 2011, v. 1, p. 165-200.

RIMA PONTAL NORTE. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/rima-pontal-norte.pdf>. Acesso em 26 de novembro de 2013.

RITTER, C. M.; SANTOS, F. R.; CURTI, S. Potencial de produção de biogás com dejetos da suinocultura: sustentabilidade e alternativa energética em Santa Catarina. **TÓPOS** V.7, Nº 1, p. 32 – 40, 2013.

SILVA, P. C. G. da; GUIMARÃES FILHO, C. Eixo tecnológico da ecorregião Nordeste. In: SOUSA, I. S. F. de. (Org.). Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária. 1ªed.Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v. Cap. 3, p. 109-161.

SILVA, A. S., SILVA, I. DE F. DA, SILVA NETO, L. DE F. DA, SOUZA, C. de. Semeadura direta na produção do milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.9, p.1556-1562, set, 2011.

SILVA, P. C. G. da. Cenário atual e perspectivas da agricultura no Nordeste. Simpósio sobre Manejo de Plantas Daninhas no Nordeste (2: 2013: Campina Grande, PB). Brasília, DF: Embrapa: SBCPD, 2013.

SOUZA, João Gonçalves de. O Nordeste brasileiro: uma experiência de desenvolvimento regional. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1979.

TATIANE, F., ZAMBOM, M. A., DEISE D. CASTAGNARA, LEILIANE C. SOUZA, DAIANE O. DAMASCENO e EMERSON L. SCHMIDT. Use of dried waste of cassava starch extraction for feeding lactating cows. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** (2015) 87(2): 1101-1111

VALE, A. T. do, DANTAS, V. F. de S., ZAMBRZYCKI, G. C., Potencial energético dos resíduos da cultura do milho (*Zea mays*). **Joaçaba** v. 13 n. 2, p. 153-164, jul./dez. 2013.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. de. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1970. 441 p.