

Organização:

FUNARBE
FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

UFV
Universidade Federal
de Viçosa

IPPDS
Instituto de Políticas Públicas e
Desenvolvimento Sustentável

AKSAAM

Financiamento:

FIDA
Investindo nas populações rurais

DIVERSIFICAÇÃO AGRÍCOLA:

estratégias de convivência
com os riscos climáticos no
Semiárido Brasileiro
Nordestino



**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa – Campus Viçosa**

P613d
2022

Piedra Bonilla, Elena Beatriz, 1982-

Diversificação agrícola [recurso eletrônico] : estratégias de convivência com os riscos climáticos no semiárido brasileiro nordestino / Elena Beatriz Piedra Bonilla ; coordenador Marcelo José Braga – Viçosa, MG : IPPDS, UFV, 2022.
1 cartilha eletrônica (70 p.) : il. color.

Disponível em: www.aksaam.ufv.br

Bibliografia: p. 61-62.

ISBN 978-85-66148-22-0

1. Cultivos agrícolas – Fatores climáticos - Brasil, Nordeste. 2. Rotação de cultivos agrícolas - Brasil, Nordeste. I. Braga, Marcelo José, 1969-. II. Universidade Federal de Viçosa. Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável. Projeto Adaptando Conhecimento para a Agricultura Sustentável e o Acesso a Mercados. III. Título.

CDD 22. ed. 338.16209813

Organização:



Financiamento:



DIVERSIFICAÇÃO AGRÍCOLA: estratégias de convivência com os riscos climáticos no Semiárido Brasileiro Nordeste

Realização: Projeto AKSAAM - Adaptando Conhecimento para a Agricultura Sustentável e o Acesso a Mercados - IPPDS/UFV

Financiamento:

Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA)

Coordenador: Marcelo José Braga

Autora: Elena Beatriz Piedra Bonilla

Fotografias da capa:

Quintais Diversificados – Projeto Semear. Crédito: Willian França
Quintal Produtivo_Flaviana Lima_Com. Santa Luzia_Mun.Sobral_CE_CETRA –
Projeto Paulo Freire

Layout e Editoração: Adriana Freitas

Ilustrações e Capa: Adriana Freitas

Revisão Linguística: Cinthia Maritz dos Santos Ferraz Machado



SUMÁRIO

1. SEMIÁRIDO BRASILEIRO	10
2. RISCOS CLIMÁTICOS	11
3. CONVIVÊNCIA COM A MUDANÇA CLIMÁTICA	13
4. DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES RURAIS	14
a. Diversificação agropecuária dentro do estabelecimento	16
Nordestino	19
i. Diversificação Pecuária no Semiárido	19
ii. Diversificação Lavoura Temporária no Semiárido Nordeste	21
iii. Diversificação Lavoura Permanente no Semiárido Nordeste	23
iv. Diversificação Horticultura no Semiárido Nordeste	25
v. Diversificação Extração Vegetal no Semiárido Nordeste	29
vi. Diversificação Aquicultura no Semiárido Nordeste	32
vii. Diversificação Silvicultura no Semiárido Nordeste	34
viii. Diversificação Floricultura no Semiárido Nordeste	35
ix. Formas de diversificação agropecuária	36
b. Diversificação não agropecuária dentro do estabelecimento	52
i. Diversificação da Agroindústria no Semiárido Nordeste	56
c. Diversificação fora do estabelecimento	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	61
GLOSSÁRIO	63
ANEXOS	64

Como uma consequência, os geneticistas descreveram a evolução simplesmente como uma mudança nas frequências de genes nas populações, ignorando totalmente o fato de que a evolução consiste nos dois fenômenos simultâneos, mas separados, de adaptação e diversificação.

Ernst Mayr (biólogo alemão)

Como a natureza sabe, sem diversidade não existe evolução...

Isaias Raw (médico brasileiro)



Sejam bem-vindos, caro leitor e cara leitora

A cartilha “**DIVERSIFICAÇÃO AGRÍCOLA: estratégias de convivência com os riscos climáticos no Semiárido Brasileiro Nordeste**” é material de apoio para os profissionais que trabalham conjuntamente com as famílias agricultoras com o fim de facilitar o acesso a informações técnicas agrícolas que podem orientar na produção agropecuária e reprodução social na área rural.

Esta cartilha está conformada por 4 unidades:

1. Semiárido Brasileiro

2. Riscos climáticos

3. Convivência com as mudanças climáticas

4. Diversificação das atividades rurais

a. Diversificação agropecuária DENTRO do estabelecimento no Semiárido Brasileiro

- i. Diversificação pecuária
- ii. Diversificação lavoura temporária
- iii. Diversificação lavoura permanente
- iv. Diversificação horticultura
- v. Diversificação extração vegetal
- vi. Diversificação silvicultura
- vii. Diversificação floricultura
- viii. Diversificação aquicultura
- ix. Formas de diversificação agropecuária
 1. Consórcio de culturas
 2. Sucessão de culturas
 3. Rotação de culturas
 4. Integração Lavoura – Pecuária (ILP)
 5. Sistemas Mistos Agropecuários
 6. Sistemas Agroflorestais
 7. Integração Lavoura – Pecuária-Floresta (ILPF)

b. Diversificação não agropecuária DENTRO do estabelecimento

- i. Diversificação Agroindústria

c. Diversificação FORA do estabelecimento



As fontes de dados foram os Censos Agropecuários 2006 e 2017.

No final da cartilha encontra-se um Glossário com o significado de vários termos.

Recomendação: Seu conhecimento pode ser ampliado com os *links* e as referências bibliográficas inseridas na cartilha.

Esperamos que esta cartilha seja de muita ajuda!



Quintal diversificado – Assentamento Rondas Pombos PE. Crédito Fernando Falcão



1. SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O semiárido é uma região composta por **1.262 municípios** dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. A área da região abrange aproximadamente **11% do território brasileiro**. O Semiárido Brasileiro é a área semiárida mais povoada do mundo (aproximadamente 27 milhões de brasileiros), como também a mais chuvosa (800 mm por ano), quando comparado com outras regiões similares do mundo, onde a precipitação está entre 80 a 250 mm por ano. Esta região tem interseção com três biomas (ver Mapa 1):

- **1. Caatinga:** único bioma exclusivamente brasileiro, com rica biodiversidade adaptada às condições de aridez, que apresenta vegetação com perda de folhas durante a estação seca.
- **2. Cerrado:** segundo maior bioma brasileiro, com vegetação bastante diversificada, com radiação solar intensa e inverno seco.
- **3. Mata Atlântica:** possui biodiversidade semelhante ao bioma da Amazônia, em que a vegetação inclui áreas úmidas e secas.

Figura 1 - Mapa dos biomas do Semiárido Nordeste



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2017).



2. RISCOS CLIMÁTICOS

As projeções de mudanças climáticas para a América do Sul indicam um **aumento de temperatura entre + 1,7 °C a + 6,7 °C para o ano de 2100**. Além disso, espera-se que a variabilidade climática aumente, assim como a frequência e a intensidade de eventos extremos¹ (IPCC, 2014). Para a América do Sul tropical, é esperada uma redução na quantidade total de chuva, como também um aumento do número de dias secos consecutivos. Segundo o Relatório de Clima do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) de 2007, em um cenário climático pessimista, as temperaturas seriam de 2 a 4°C mais quentes com redução de chuvas de 15 a 20% no semiárido até o final do século XXI, enquanto que, em um cenário otimista, a temperatura aumentaria 1 a 3°C e a chuva diminuiria de 10 a 15%. Considerando que, no semiárido, a precipitação média anual atual é de aproximadamente 800 mm, os dias consecutivos sem chuva (indicador dos “veranicos²”) poderiam aumentar em até mais de 30 dias em 2071-2100 no cenário pessimista, quando na atualidade está ao redor de 12 dias. O aumento da temperatura poderia causar maior evaporação aos lagos, açudes, reservatórios, como também evapotranspiração das plantas (MARENGO *et al.*, 2011). Além disso, é esperado que a parte mais ao nordeste da região Nordeste enfrentasse elevação nas taxas de precipitação durante o verão (MACHADO FILHO *et al.*, 2016).

Por outro lado, os estudos mostram que as mudanças climáticas têm probabilidade de **impactar mais negativamente a produtividade das culturas do que positivamente** (IPCC, 2014). No semiárido nordestino existe a possibilidade de que a produção de mandioca **não seja mais viável**. Além disso, há o risco de que a vegetação semiárida seja substituída pela vegetação árida (MACHADO FILHO *et al.*, 2016). Existem vários estudos na literatura que mostram efeitos negativos na agricultura brasileira em geral como resultado das mudanças climáticas. As mudanças climáticas poderiam reduzir a produtividade do milho, soja, trigo e arroz ao redor de 25% em cenários futuros. A agricultura brasileira de sequeiro pode sofrer perdas econômicas de até 14%. Todos esses efeitos negativos podem causar graves consequências a nível local, especialmente nas regiões mais pobres do país, e para os pequenos agricultores.

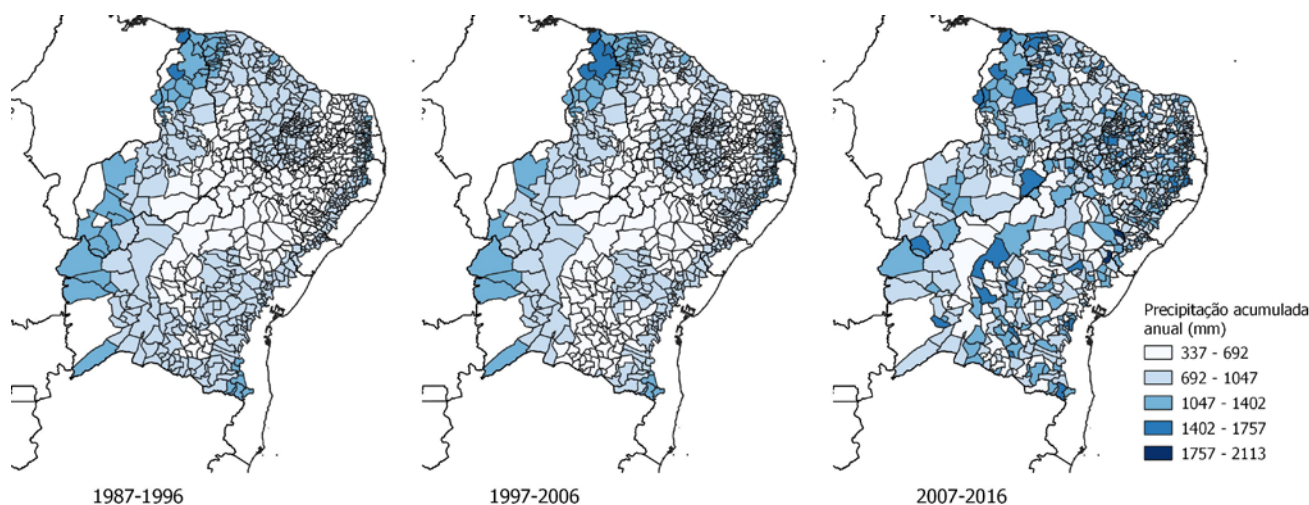
¹ Considera-se eventos extremos a estiagem e seca, inundações, tornados e vendavais, ondas de calor, geadas, ciclones, ressacas etc.

² Veranico é o intervalo de dias entre uma chuva e outra, frequentemente muito irregular no Semiárido Brasileiro, que acontece na estação chuvosa. Para ser considerado veranico, é necessário um intervalo de, pelo menos, quatro dias sem chuva (BRITO; CAVALCANTI; SILVA, 2014).



Segundo o Zoneamento climático do Semiárido Nordestino no Mapa 2, observa-se que os padrões da média precipitação acumulada anual variam levemente durante os períodos 1987-1996 e 1997-2006. No entanto, no período 2007-2016, o zoneamento de chuvas mudou de padrão. Além disso, o Nordeste teve uma seca intensa no período de 2012 a 2015, considerada a mais severa nas últimas décadas. Essa seca prolongada afetou a mais de 1100 municípios do Nordeste (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017). Por exemplo, a seca severa de 2012-2013 no Ceará levou à redução da área plantada em 43%, resultando em perdas médias de 75% nas lavouras, e também provocou perdas na pecuária, passando o índice de mortalidade do rebanho bovino de 0,33% em 2010 para 3,05% em 2013 (CEARÁ, 2013).

Figura 2 - Mapa do zoneamento climático do Semiárido Nordestino

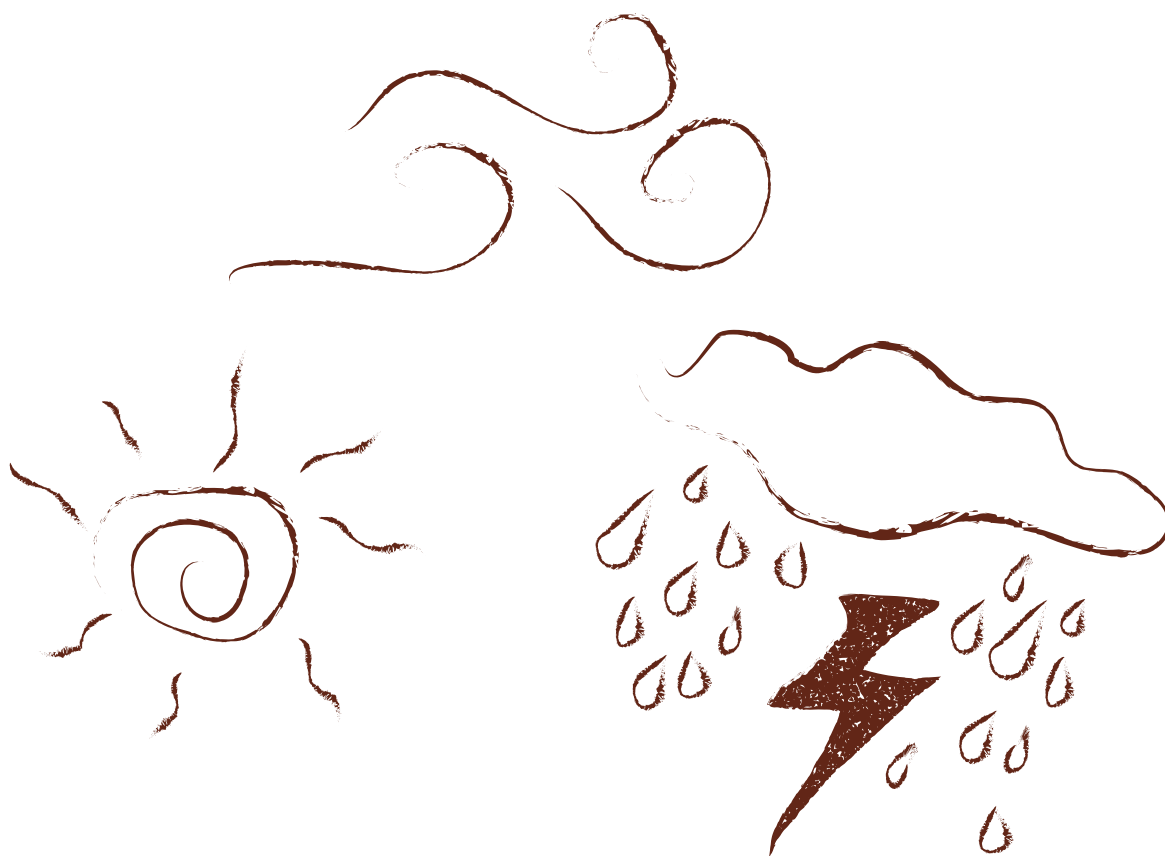


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados de Global Meteorological Forcing Dataset for land surface modeling (SHEFFIELD; GOTETI; WOOD, 2006).



3. CONVIVÊNCIA COM A MUDANÇA CLIMÁTICA

Existem diferentes estratégias de convivência com os riscos climáticos que dependem do tipo de solo, clima, questões culturais, institucionais e econômicas do entorno dos agricultores. Isso inclui desenvolvimento de sementes que respondem à variabilidade climática, programas governamentais, seguros agrícolas, mudanças nas práticas agrícolas e créditos agrícolas. É necessário, portanto, um planejamento adequado da convivência com as incertezas associadas ao clima que envolva uma análise dessas opções disponíveis, levando em consideração suas potencialidades e limitações. Desse modo, pode-se reduzir a vulnerabilidade dos agricultores e, ao mesmo tempo, contribuir com a sustentabilidade do sistema. Nesse contexto, a diversificação de atividades rurais tem sido reconhecida como importante prática de convivência para reduzir riscos e como promotora de desenvolvimento agrário mais resiliente³.



³ Capacidade de se adaptar às intempéries, às alterações ou aos infortúnios.



4. DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES RURAIS

A diversificação rural consiste no desenvolvimento de várias atividades por parte de algum ou de vários membros da família rural. Dessa forma, existe a possibilidade de se aumentar as fontes e as formas de acesso a receitas, ajudando na redução da variabilidade da renda do agricultor.

A diversificação é dividida dependendo da fonte de renda, dentro do estabelecimento ou fora dele. Ambas as rendas, dentro e fora do estabelecimento, agropecuário podem ser obtidas em atividades agropecuárias ou não. As atividades agropecuárias dentro do estabelecimento relacionam-se ao conceito de diversificação agropecuária, incluindo lavoura, pecuária, silvicultura e pesca. Já as atividades não agropecuárias dentro do estabelecimento são aquelas que, de forma sucessiva ou simultânea, complementam as atividades agropecuárias, como, por exemplo, serviços de turismo e de alimentação, atividades de transformação de alimentos e fibras (agroindústria). Por outro lado, as rendas obtidas da diversificação externamente à propriedade estão ligadas ao conceito de pluriatividade (SCHNEIDER, 2007). As atividades agropecuárias fora do estabelecimento contemplam desde empregos fixos e temporários até o aluguel de suas terras ou equipamentos. Já no caso das não agropecuárias, incluem-se trabalhos autônomos ou assalariados no comércio e serviços, bem como rendas de aposentadorias, pensões ou programas sociais (MCNAMARA; WEISS, 2005). Os tipos de diversificação dependem da ampla diversidade agroecológica e socioeconômica que pode ter uma região, como também das suas práticas agropecuárias.

A diversificação produtiva no semiárido é tema de grande relevância para sustentabilidade da região. Estados como Rio Grande do Norte e Sergipe têm dependência superior a 50% das atividades dentro do estabelecimento, enquanto que os demais dependem principalmente da renda de atividades não agropecuárias fora do estabelecimento rural. Nesse contexto, ressaltam-se as atividades que podem ser grandes geradores de renda nos estabelecimentos rurais, tais como turismo rural e beneficiamento de produtos, com representação variando entre 4% e 9%, com grande potencial de crescimento. Em contrapartida, sistemas de garantia que deveriam dar o apoio na produção nas condições do semiárido (Garantia Safra, Proagro Mais, Bolsas Verdes) são pouco representativos na participação na renda agropecuária, variando entre 0,6% e 2,1% (Ver Figura 3).



Figura 3 – Esquema da Diversificação dentro e fora do estabelecimento agrícola

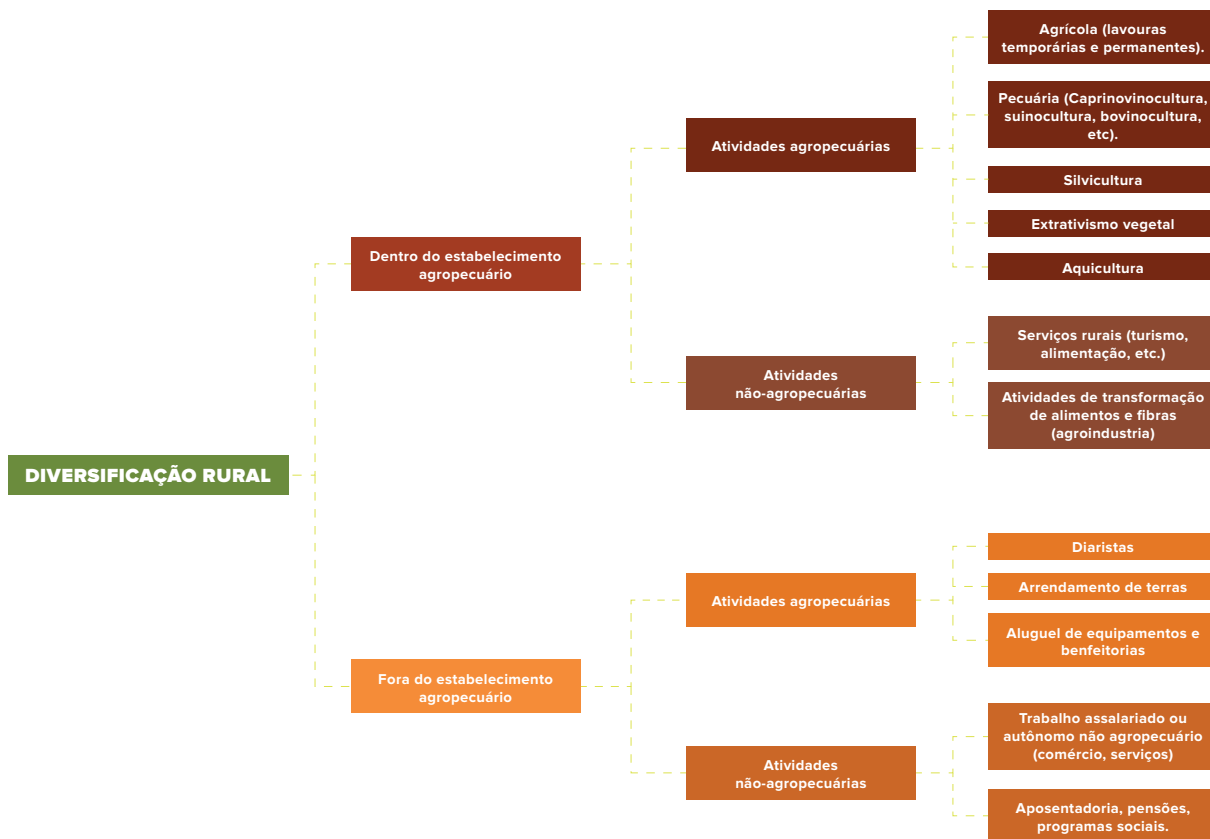
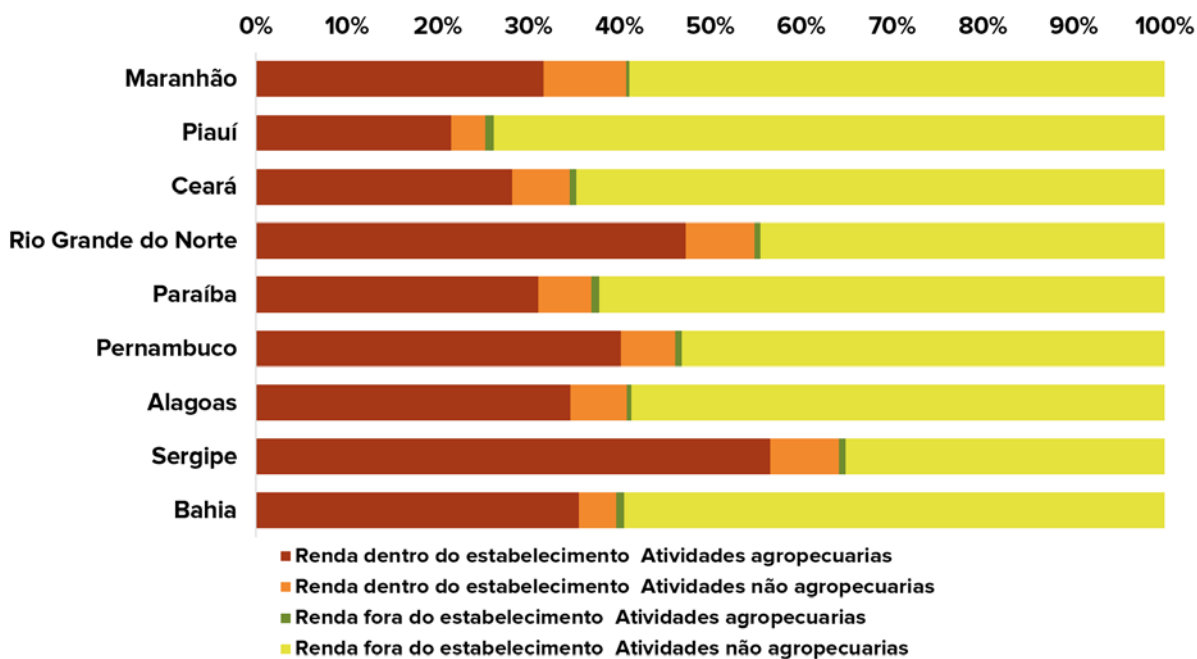


Figura 4 - Gráfico da renda dentro e fora do estabelecimento por atividades agropecuárias e não agropecuárias na agricultura familiar do Semiárido (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

A continuação tem mais detalhes sobre os diferentes tipos de diversificação.



A. DIVERSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA DENTRO DO ESTABELECIMENTO

Diversificação agropecuária se refere às distintas atividades dentro do estabelecimento, ligadas à produção mista de lavoura, pecuária, silvicultura, extração vegetal e/ou, aquicultura. Entende-se a possibilidade de culturas sucessivas ou simultâneas (simples, associadas e/ou intercaladas) no mesmo ano e local. Permite obter renda de diferentes produtos, como também promove a diversidade de produtos alimentares. A diversificação de culturas, mediante as interações agroecológicas, tem o potencial de fornecer serviços de regulação, tais como: redução da erosão do solo, incremento da umidade, diminuição a susceptibilidade a pragas e doenças, como também os serviços de suporte, como a retenção de nutrientes e a fertilidade de solos. Ao mesmo tempo, a diversificação de cultivos pode aumentar a eficiência dos sistemas agrícolas, já que existe melhor aproveitamento dos insumos comuns e dos recursos escassos (água e solos férteis). Por outro lado, a diversificação agropecuária está associada à gestão de riscos, na redução da pobreza, na adaptação às mudanças climáticas e no melhoramento da segurança alimentar dos agricultores.

VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Diversificação em propriedade agroecológica:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos/praticas-conservacionistas/1-a-importancia-da-diversificacao-em-propriedade-agroecologicas.pdf>

Biodiversidade para Alimentação e Nutrição:

<http://www.b4fn.org/pt/curso-online/>

Reporte de biodiversidade para alimentação e agricultura:

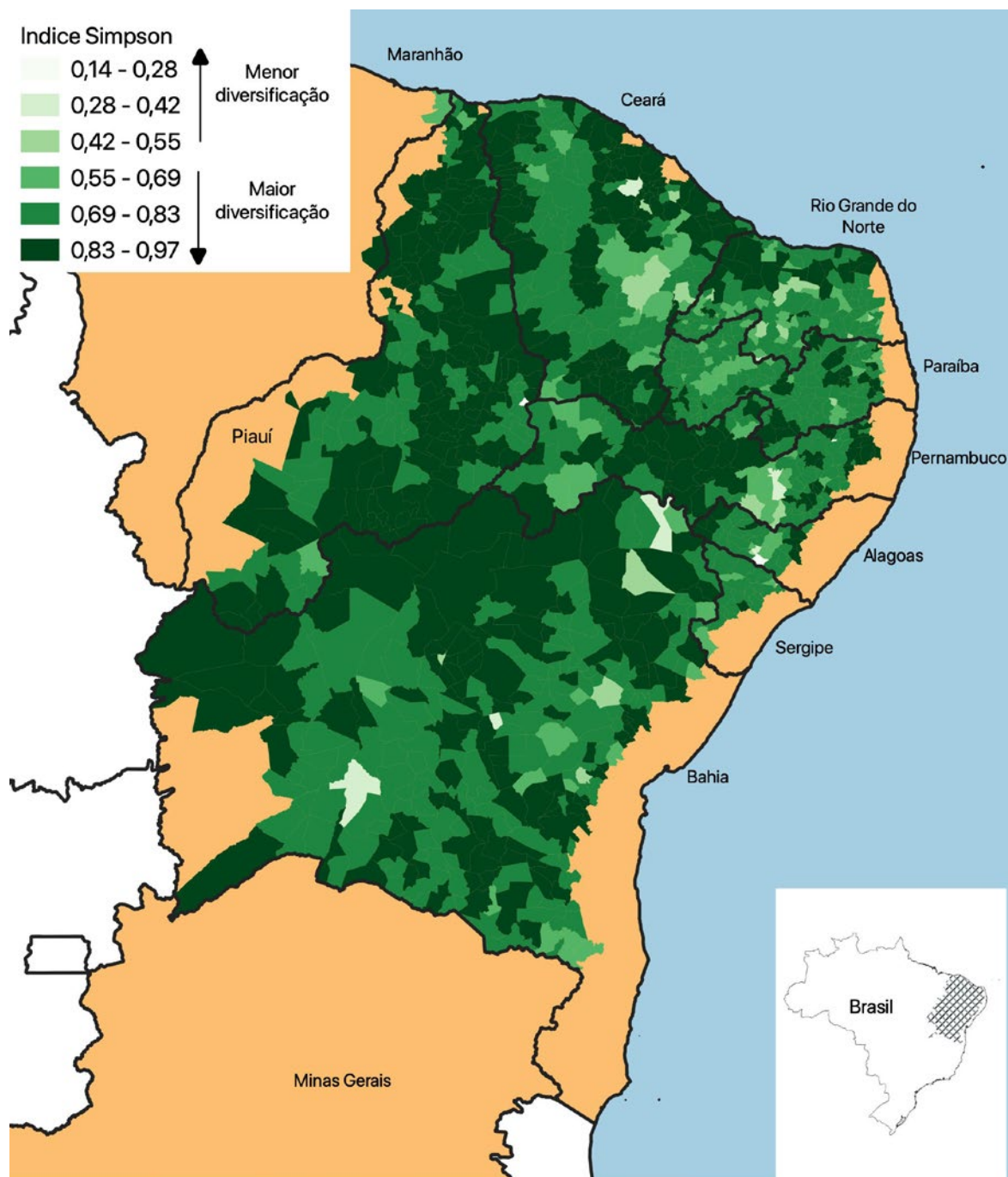
<http://www.fao.org/state-of-biodiversity-for-food-agriculture/en>

Os municípios do semiárido possuem agricultura diversificada, já que a maioria deles tem valores altos nos índices Simpson de diversificação agropecuária, como indica a Figura 5. O índice de Simpson⁴ é adaptado dos índices ecológicos de diversidade de espécies, representando a concentração de espécies (MAGURRAN, 2004). Esse índice considera quanto cada atividade agropecuária contribui para a renda agropecuária total do município (SAMBUICHI *et al.*, 2016). Valores acima de 0,65 são considerados muito diversificados, em que ao menos três produtos têm a mesma participação na renda do município. Valores entre 0,00 e 0,35 indicam que 80% ou mais do Valor Total da renda agropecuária é proveniente apenas de um produto (SAMBUICHI *et al.*, 2016). Em outras palavras, a renda da maioria dos municípios da região não concentra em poucas atividades agropecuárias.

⁴ A fórmula para calcular o índice de Simpson é: $s_i = 1 - \sum_{k=1}^n \alpha_k^2$, $0 \leq s_i \leq 1$, em que α_k é a proporção do Valor da Produção de cada produto de lavoura temporária e permanente, horticultura, silvicultura, extração vegetal, floricultura e aquicultura e do Valor de venda da pecuária no Valor Total agropecuário de cada município do semiárido.



Figura 5. Diversificação Agropecuária na agricultura familiar no Semiárido Nordeste no 2017



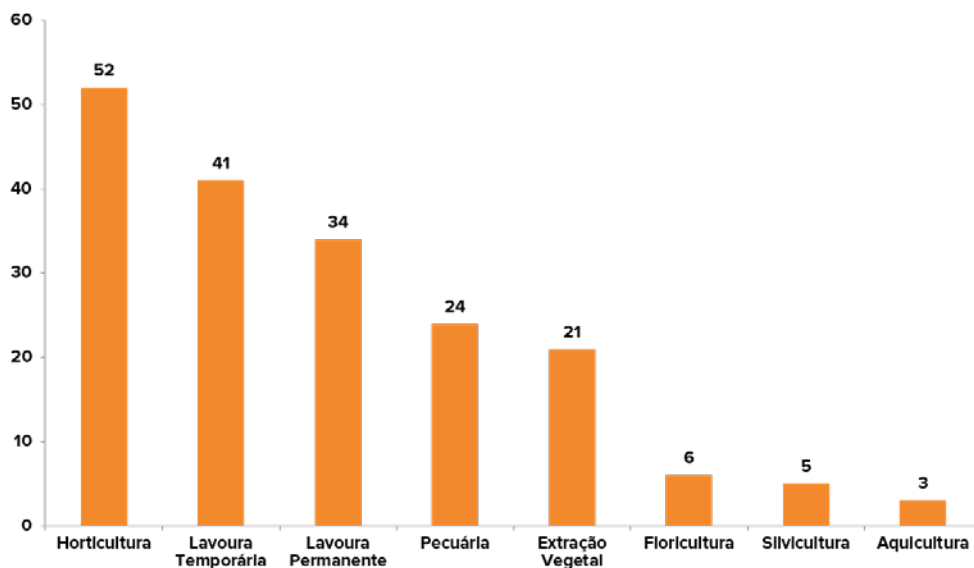
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2017).

Nota: Na construção do índice Simpson foram considerados os valores da produção da lavoura temporária, lavoura permanente, horticultura, extração vegetal, silvicultura e os dados do valor da venda na pecuária (não inclui patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões, perus e avestruzes), conforme os dados disponibilizados no SIDRA do IBGE

No Semiárido Nordeste, as famílias agricultoras produziram um total de **186 produtos agropecuários em 2017**, especialmente em horticultura e lavoura temporária. Existem poucos produtos na floricultura, silvicultura e aquicultura (Figura 6).



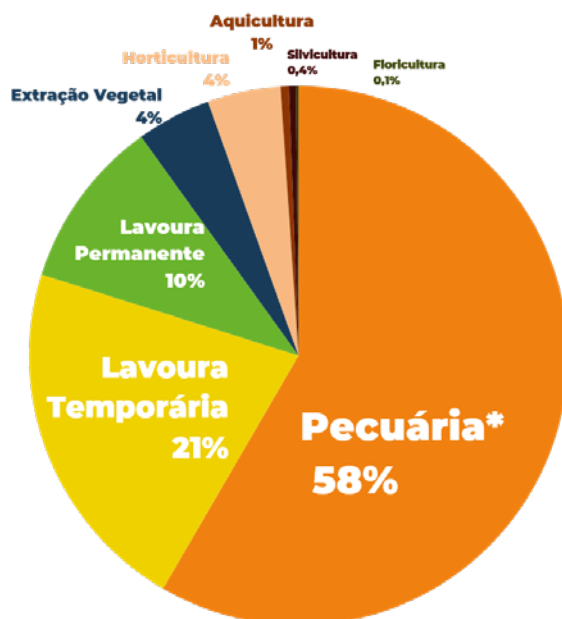
Figura 6 - Gráfico da quantidade de produtos do Semiárido Nordeste da agricultura familiar por Setor Agropecuário em 2017



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

Por outro lado, aproximadamente 79% do Valor Total dos Produtos Agropecuários no Semiárido, em 2017, corresponderam aos setores da lavoura temporária e pecuária (Ver Figura 7). A pecuária teve a maior participação (58%) no valor total. A extração vegetal e a horticultura somam uma participação de 8% no valor total. Por sua vez, a aquicultura supera participação (aproximadamente 1%) em relação à silvicultura e floricultura. A seguir será analisada a diversidade de produtos por setor.

Figura 7 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos Produtos Agropecuários do Semiárido Nordeste da Agricultura Familiar em 2017



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

* Na pecuária não se incluem patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões, perus e avestruzes.



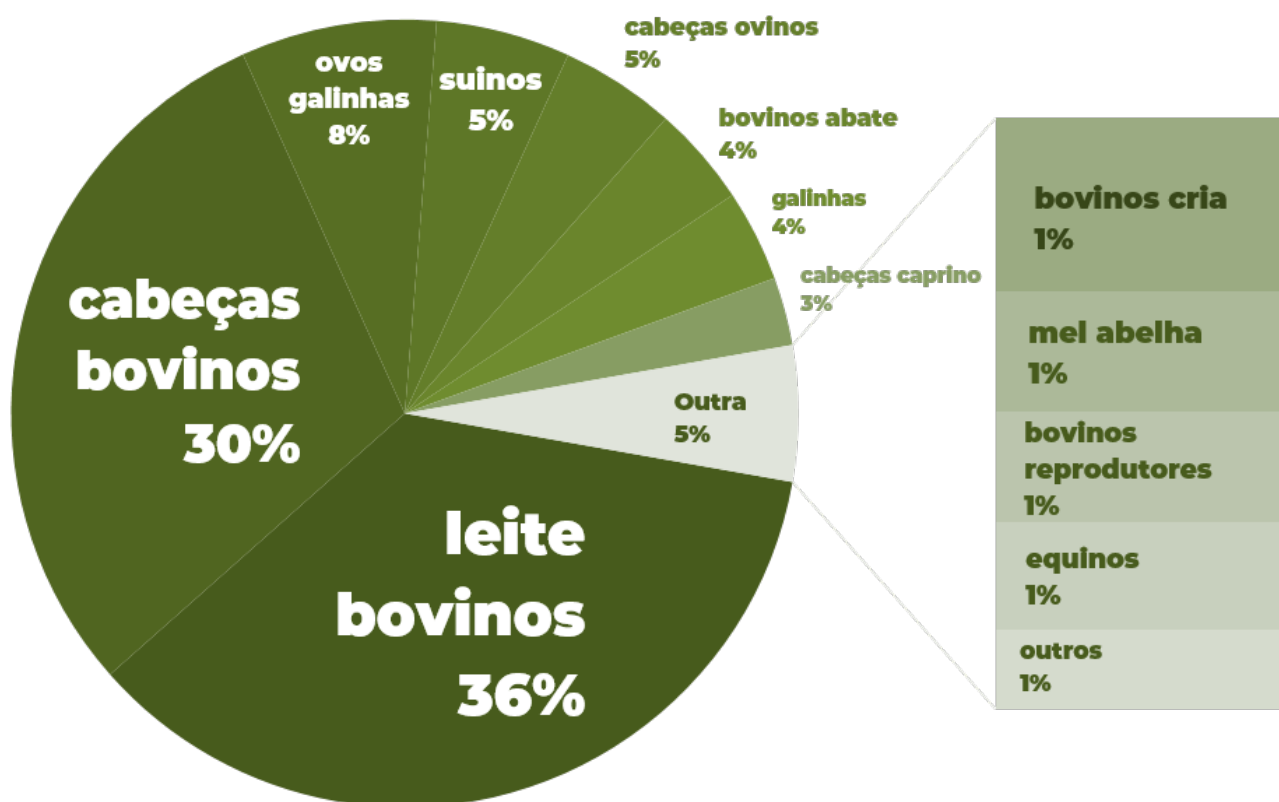
i. Diversificação Pecuária no Semiárido

- 1) Criação caprinos - Secundino Evaristo dos Santos, Aprisco Rústico, Paranazinho, Mirangaba - BA
- 2) Criação de aves – Quintal Vizinha Antoniel - Crédito William França
- 3) Apicultura - Piauí - Projeto Viva o semiárido



Conforme a Figura 8, mais de 71% do Valor Total da Pecuária em 2017 é representado pela produção bovina, que inclui a venda do leite, das cabeças de gado, de crias e reprodutores e o abate do gado bovino, assim como a produção de galinhas e ovos soma 12% do valor total. A venda das cabeças de caprino representa 3% do valor total da pecuária e a venda do leite de caprinos é inferior a 1%. A produção de mel tem participação de 1%, mas é uma produção que necessita de menor investimento. Outros produtos representam, juntos, menos do 1% do Valor Total da Pecuária, tais como leite de caprinos, ovos de codorna, muares, codornas, asininos, cera de abelha, leite de ovinos, geleia real, cabeças de bubalinos, leite de bubalinos, coelhos e lã de ovinos. Para melhor detalhe por estado ver no Anexo 1 no final da cartilha.

Figura 8 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos da PECUÁRIA da agricultura familiar do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



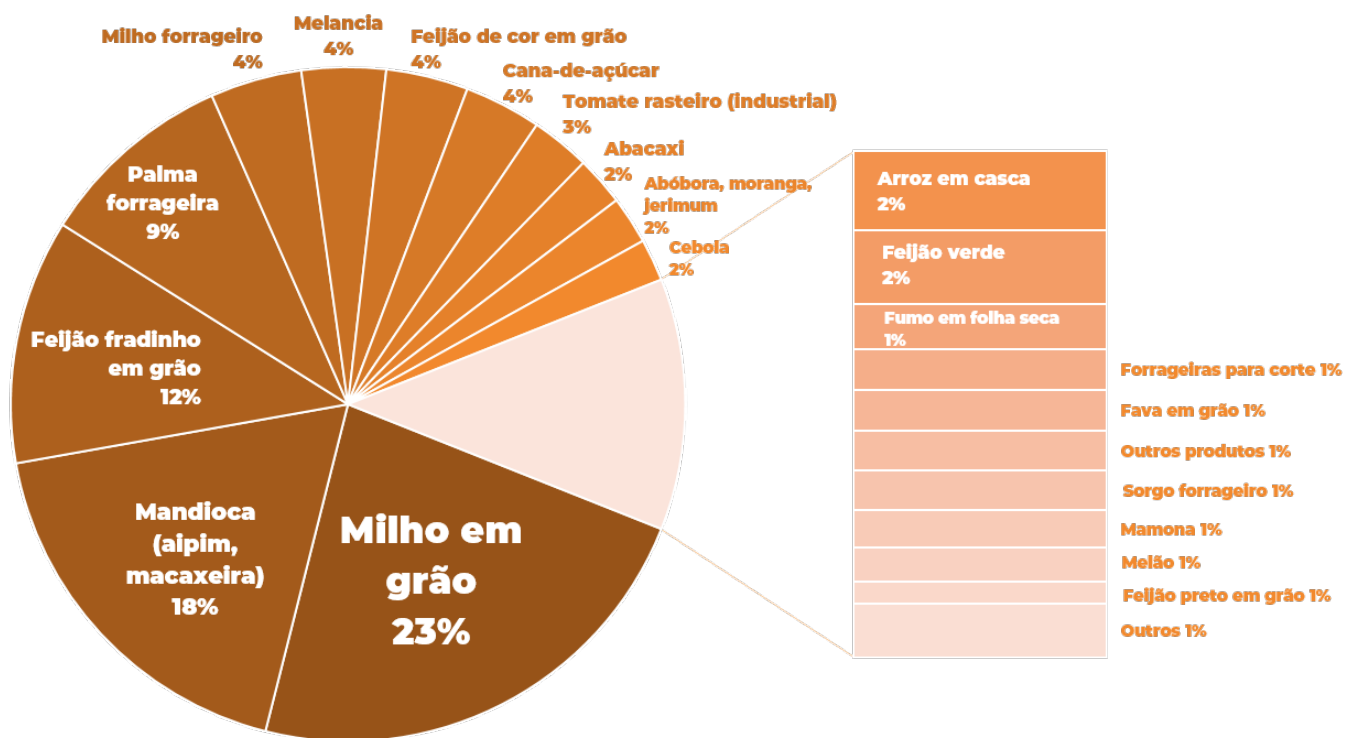
ii. Diversificação Lavoura Temporária no Semiárido Nordeste

- 1) Quintal produtivos –
Projeto Semear – Crédito
William França
- 2) Palma Forrageira –
Quintal Antoniel - Crédito
William França
- 3) Macaxeira - Quintal
Antoniel - Crédito William
França



Os produtos da Lavoura Temporária ocuparam o segundo lugar (21%) no valor de todos os produtos agropecuários da AF no Semiárido Nordeste. Na Figura 9 observa-se que os produtos da Lavoura Temporária são mais diversos. No entanto, mais de 53% está concentrado em três culturas: milho em grão (23%), macaxeira (18%) e feijão fradinho ou feijão de corda em grão (12%). Depois, se encontra a palma forrageira⁵, com 9% do valor total, seguida do milho forrageiro, melancia, feijão de cor em grão e cana de açúcar, com uma participação de 4% cada uma dessas culturas. Na última parcela, temos Outros (1%), que incluem todos os produtos com menos de 1% de participação: alho, sorgo em grão, cana forrageira, amendoim em casca, algodão herbáceo, soja em grão, batata-inglesa, sementes de feijão (produzidas para plantio), sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio), gergelim (semente), sementes de forrageiras (produzidas para plantio), sementes de milho (produzidas para plantio), sorgo vassoura, rami (fibra), sementes de arroz (produzidas para plantio), sementes de algodão (produzidas para plantio), girassol (semente), ervilha em grão, toletes de cana de açúcar (produzidas para plantio). Para ver detalhadamente por estado, consultar o Anexo 2.

Figura 9 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos da LAVOURA TEMPORÁRIA da agricultura familiar do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

⁵ Embora a palma forrageira seja considerada como cultura temporária no Censo Agropecuário, ela requer cortes anuais e não há replantio.



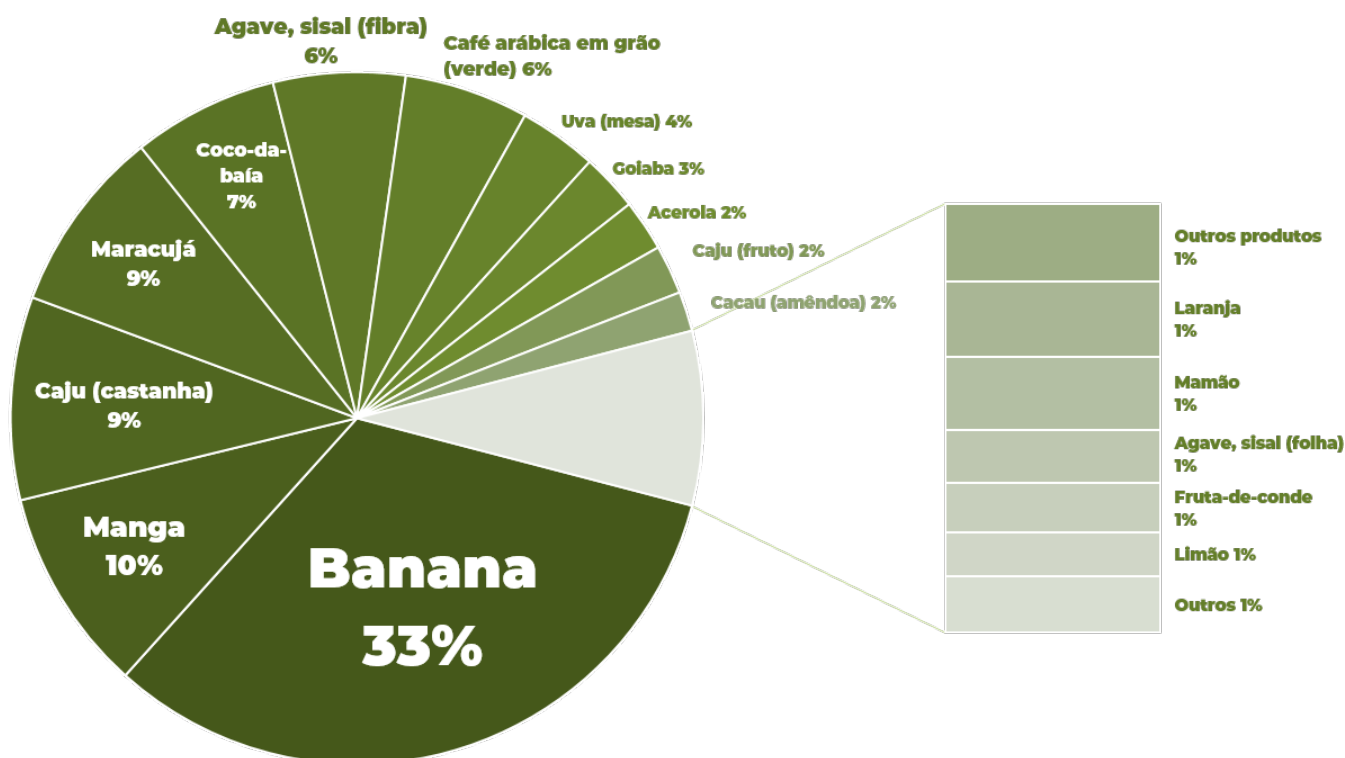
1)Manga - Quintal
Perpetua – Créditos
William França
2)Banana – Quintal
Babaçu - Créditos William
França

iii. Diversificação Lavoura Permanente no Semiárido Nordeste



As lavouras permanentes abarcam os plantios de culturas de longa duração, que, após a colheita, não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos (IBGE, 2002). Na Figura 10 é apresentada a participação dos produtos da Lavoura Permanente no Semiárido Nordeste. Observa-se que a banana foi o produto que teve a maior participação (33%). Depois, segue a cultura de caju em castanha e em fruta, que somam 11%. Na sequência, a manga, com 10%, e o maracujá, com 9%. Os produtos da lavoura permanente foram mais diversificados, contudo, a banana e o caju foram os produtos mais representativos no semiárido. Assim, existem ainda produtos que podem ser mais descobertos como renda desse setor. A classificação Outros agrupa os produtos da lavoura permanente com valores inferiores a 1%: mexerica, abacate, urucum (semente), graviola, jaca, pimenta do reino, atemoia, jabuticaba, café canephora (robusta, conilon) em grão (verde), romã, guaraná, açaí (fruto), uva (para vinho ou suco), cupuaçu, dendê (coco) e borracha (látex coagulado). O detalhamento da produção por estado encontra-se no Anexo 3.

Figura 10 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos da LAVOURA PERMANENTE da agricultura familiar do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

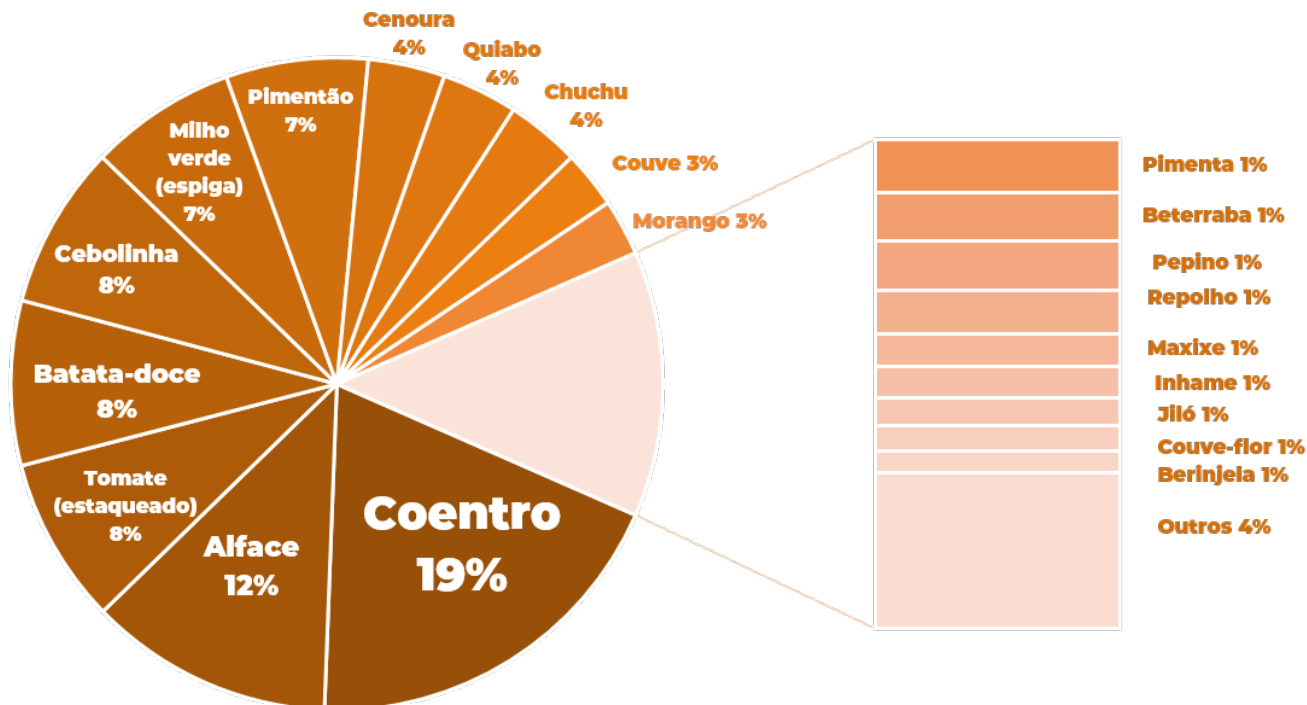


iv. Diversificação Horticultura no Semiárido Nordeste



A horticultura abrange a exploração de hortaliças, tais como: culturas folhosas, raízes, bulbos, tubérculos, frutos diversos e partes comestíveis de plantas. A Figura 11 apresenta a participação dos produtos hortícolas na AF do Semiárido Nordestino em 2017. Nesta região, a horticultura aportou com, aproximadamente, 4% do valor total dos Produtos Agropecuários do Semiárido Nordestino da Agricultura Familiar em 2017 (Figura 11). Observa-se que cinco produtos (coentro, alface, tomate (estaqueado), batata-doce e cebolinha) representaram a maioria (aprox. 56%) do valor total na horticultura. Porém, o coentro foi o produto principal (19%) no valor desse setor. A categoria Outros agrupa os produtos da horticultura com valores inferiores a 1%: Esses são: rúcula, brócolis, abobrinha, salsa, cará, acelga, vagem (feijão vagem), outros produtos (sem especificar), hortelã, espinafre, mudas e outras formas de propagação (produzidas para plantio), batata-baroa (mandioquinha), sementes (produzidas para plantio), alho-poró, erva-doce, manjerição, agrião, rabanete, alecrim, aipo, gengibre, mostarda (semente), nabo, chicória, almeirão, bortalha, boldo, bucha (esponja vegetal), camomila, ervilha (vagem). No Anexo 4, encontram-se os produtos da horticultura por estado.

Figura 11. Percentagem do Valor Total dos produtos da HORTICULTURA da agricultura familiar do Semiárido Nordestino (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Box 1

Cadernetas Agroecológicas e as Mulheres do Semiárido



Caderneta Agroecológica. Antônia de Sousa Castro. Comunidade Barreiros II, Município Tauá, CE. Acervo Projeto Paulo Freire

No Brasil, cerca de dois terços das mulheres rurais trabalham sem remuneração ou para o autoconsumo. Porém, esse trabalho contribui na alimentação e na segurança alimentar das famílias, sobretudo com a diversificação das culturas de aves e pequenos animais e da horticultura/floricultura (MELO; SABATTO, 2009). Nesse sentido, a Caderneta Agroecológica aparece como instrumento que permite a visibilidade do trabalho das mulheres no meio rural. Nela registram-se cotidianamente os produtos gerados pelas mulheres da agricultura familiar e camponesa, que são destinados para o autoconsumo, a troca, a doação e a venda. Os resultados dos registros de 879 mulheres em sete estados do Nordeste -Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Sergipe - mostram que elas produzem uma diversidade total de 1.228 tipos de produtos

diferentes, entre alimentos de origem animal, vegetal e mista (alimentos preparados com mistura de produtos animal e vegetal), artesanato, mudas e sementes, plantas medicinais, serviços e outros. Os alimentos incluem produtos *in natura* e processados. Do total dos produtos, 36% representam alimentos de origem vegetal, seguidos dos alimentos de origem mista com 18%, das plantas e de preparos medicinais com 17%, enquanto que os alimentos de origem animal com 14%. Além disso, os dados mostraram a diversidade intraespecífica nos produtos vegetais; por exemplo, identificou-se 29 variedades de feijão, 13 tipos de banana, 6 tipos de macaxeira, 6 tipos de maracujá e 7 variedades de fava. Assim, esta pesquisa ressalta a importância do trabalho das agriculturas na biodiversidade para Alimentação e Nutrição das suas famílias.

Os dados mostrados foram parte das análises econômicas dos dados registrados pelas agricultoras envolvidas nos projetos apoiados pelo Programa Semear Internacional (PSI)/FIDA no livro “Cadernetas agroecológicas e as mulheres do semiárido de mãos dadas fortalecendo a agroecologia: resultados do uso das cadernetas nos projetos apoiados pelo FIDA no Brasil de agosto de 2019 a fevereiro de 2020” (FIDA, 2020).

“O uso e acompanhamento das Cadernetas na nossa comunidade está ajudando no nosso trabalho. Hoje tenho no meu quintal o cultivo de hortaliças, plantas medicinais e frutíferas como acerola, umbu, seriguela, caju e descobrimos como cultivar até outras. E a gente consegue fazer nossas polpas, sucos e doces deliciosos. Além disso, quando não produzimos, compramos de um amigo ou amiga e é mais uma geraçãozinha de renda pra todas...” (Francisca de Deus, presidente da associação de São José de Cocos/Ipiranga - Piauí. Projeto Viva o Semiárido (FIDA, 2020)).



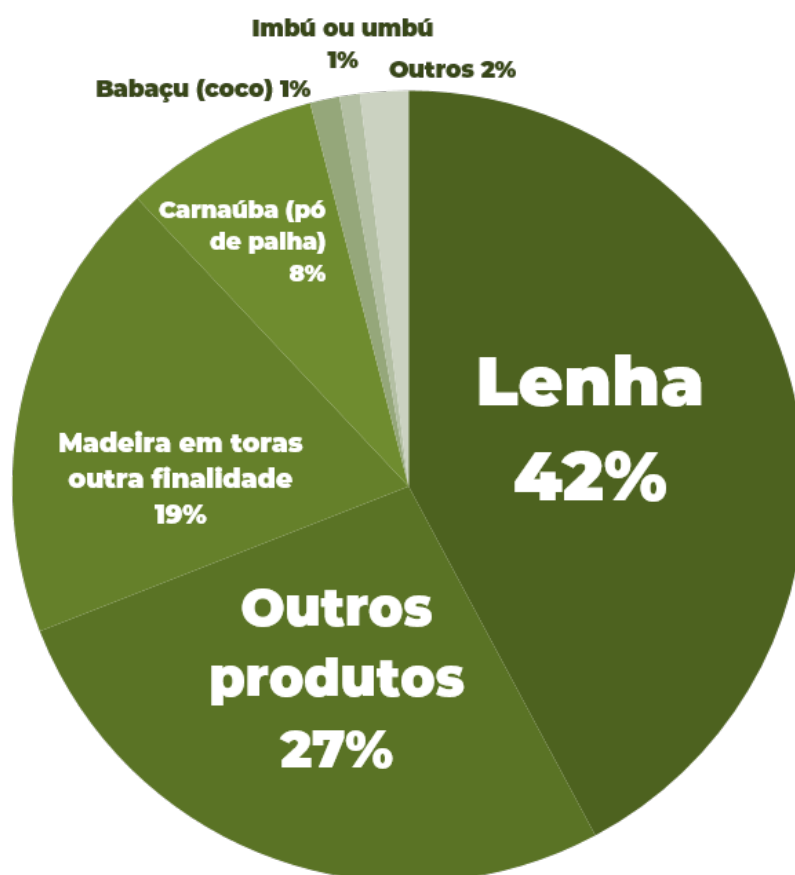
v. Diversificação Extração Vegetal no Semiárido Nordestino

SAF com carnaúba – Crédito William França



O extrativismo vegetal está ligado à exploração dos recursos florestais nativos. Em 2017, a extração vegetal foi, em média, aproximadamente 4% do valor total dos Produtos Agropecuários do Semiárido Nordeste da Agricultura Familiar. A Figura 12 apresenta a participação dos produtos da Extração Vegetal. A lenha é o principal produto (42%) nesse setor, seguida de outros produtos (27%) que não foram especificados no último Censo agropecuário. A madeira em toras com outra finalidade (19%) ocupa o terceiro lugar. Em quarto lugar (8%) está o pó de palha da Carnaúba, que é coletado das folhas da palmeira nativa do Nordeste e que é conhecida como a “rainha das ceras” para ser usada como ingrediente em fórmulas da indústria cosmética, farmacêutica ou de alimentos. A categoria Outros agrupa os produtos da Extração Vegetal com valores inferiores a 1%, que totalizaram 15 produtos: pequi, licuri (coquilho), madeira em toras para papel, buriti (coco), carnaúba (cera), cajarana, babaçu (amêndoa), mangaba (fruto), licuri (cera), buriti (palha), murici, bacuri, macaúba (fruto), araticum (fruto) e cagaita (fruto). Para mais detalhes por estado, observar o Anexo 5.

Figura 12 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos da EXTRAÇÃO VEGETAL da agricultura familiar do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Embora o umbu tenha uma participação de 1%, a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (COOPERCUC) no Sertão baiano tem conseguido sua comercialização nacional e internacional (França, Áustria, Itália), e de outros produtos do extrativismo das plantas nativas da Caatinga, através de doces, geleias, polpas, compotas, caldas para sorvete, vinagre, entre outros, assim melhorando a renda (aprox. 30% em 2009) dos cooperados. A COOPERCUC, hoje, congrega 16 associações e 16 miniunidades de processamento de frutas, envolvendo cerca de 300 famílias (FIDA, 2019).

Figura 13 - Produtos da COOPERCUC



Fonte: FIDA – Fondo Internacional de Desenvolvimento Agrícola



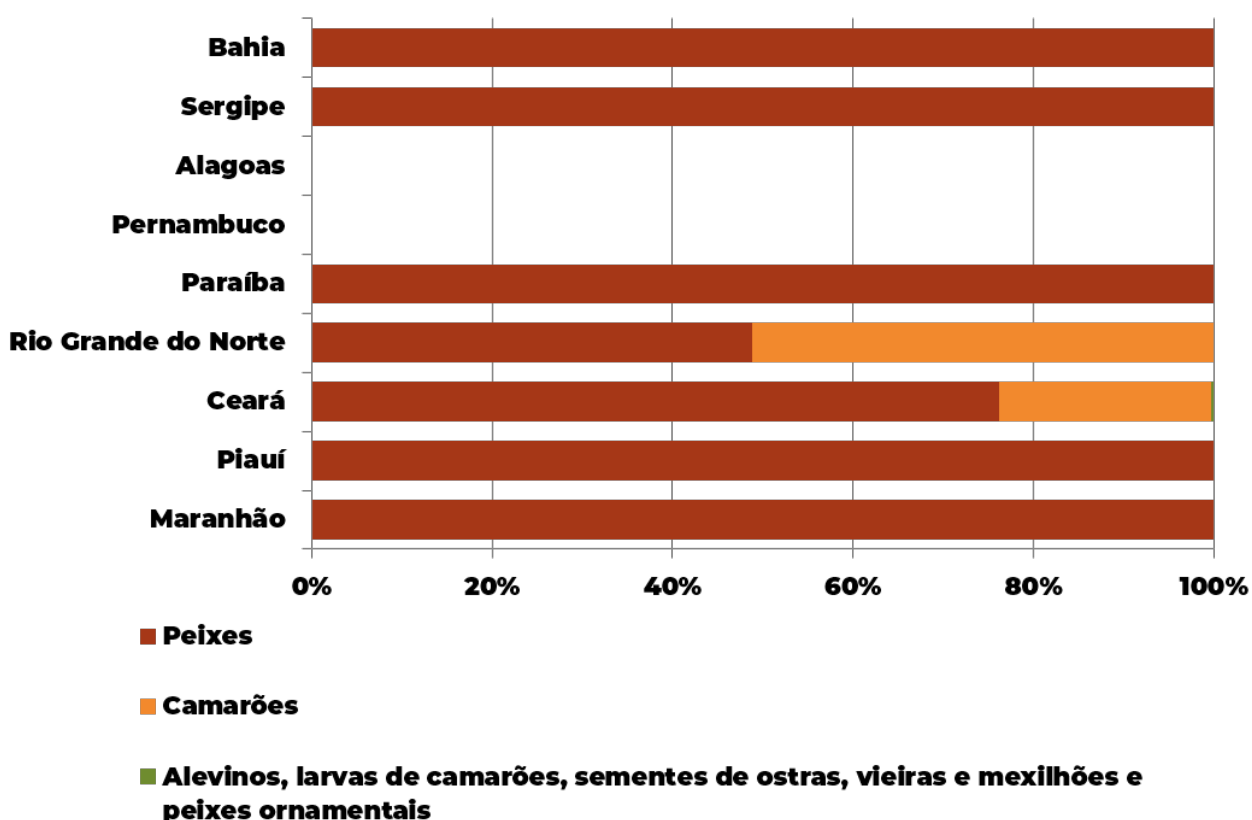
vi. Diversificação Aquicultura no Semiárido Nordeste

Foto_1 e 2_Projeto Dom
Távora-Sergipe. Foto de
Ednilson Barbosa-SEAGRI-
SE



A aquicultura na AF do Semiárido Nordeste representou 1% do valor total, superando a silvicultura e a floricultura. Na Figura 14 observa-se a contribuição de cada estado na produção em aquicultura da AF. Destaca-se que quase todos os estados nordestinos têm produção nesse setor, exceto por Alagoas e Pernambuco. O produto principal é o peixe, de tal forma que em Bahia, Sergipe, Paraíba, Piauí e Maranhão é o único produto dessa atividade. Cabe ressaltar que o Censo Agropecuário **não especifica os diferentes tipos de peixes que são produzidos. No Estado do Rio Grande do Norte, um pouco mais da metade da aquicultura é destinada à produção de camarões, sendo o resto, a peixes.** Já no Ceará, a produção de camarões representa em torno de 23% e menos de 1% na produção de alevinos, larvas de camarões ou outros. Assim, a maior participação nesse estado é a da produção de peixes, com 76% do valor total em aquicultura.

Figura 14 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos de AQUICULTURA da agricultura familiar por Estados no Semiárido Nordeste (2017)



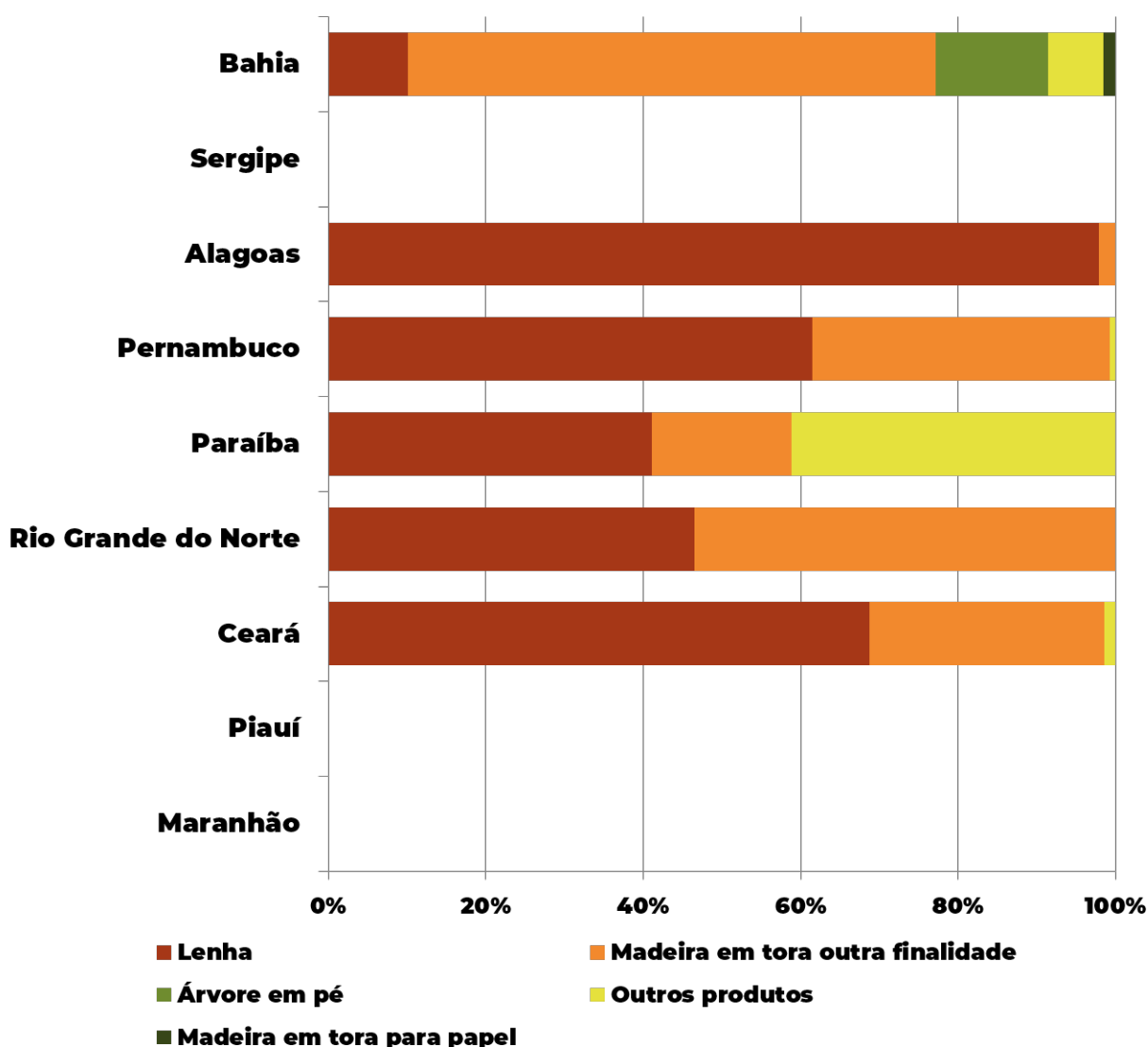
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



vii. Diversificação Silvicultura no Semiárido Nordestino

A silvicultura está ligada às florestas plantadas. No semiárido, a silvicultura compreendeu, em média, a aproximadamente 0,4% na renda total agropecuária em 2017. A Figura 15 apresenta a participação dos produtos da silvicultura da AF no Semiárido Nordeste. Os estados de Maranhão, Piauí e Sergipe não apresentaram nenhuma produção da silvicultura. A lenha das florestas plantadas é o principal produto no Ceará (69%), no Pernambuco (62%) e Alagoas (98%). Na Bahia, os produtos da silvicultura foram mais diversificados, sendo que a madeira em tora para outras finalidades de usos representou, aproximadamente, 67% da produção, seguida da árvore em pé (14%), a madeira em tora para papel (1,5%) e outros produtos da silvicultura (7%).

Figura 15 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos de SILVICULTURA da agricultura familiar por Estados no Semiárido Nordeste (2017)



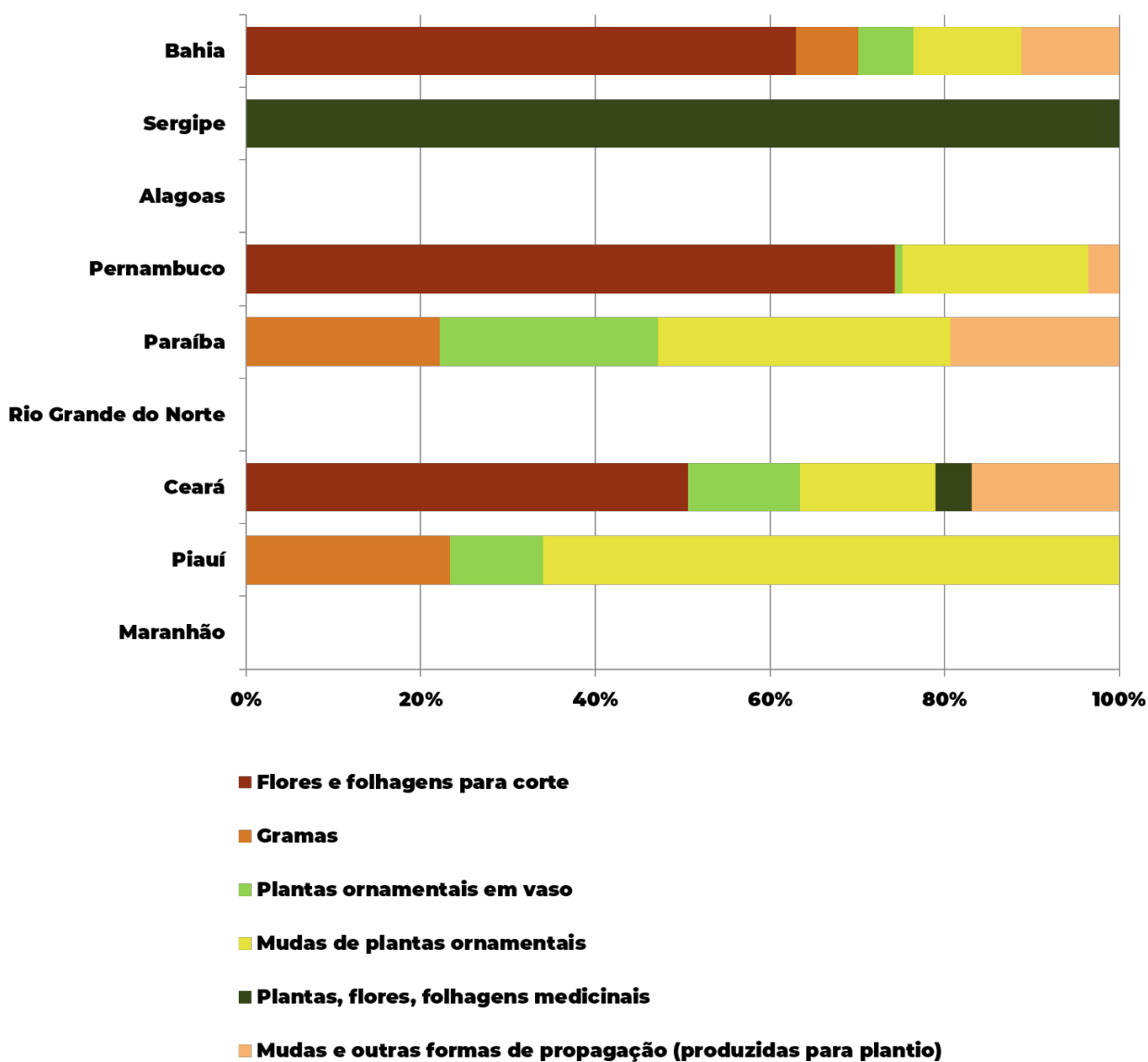
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



viii. Diversificação Floricultura no Semiárido Nordestino

A produção de flores teve representação ínfima, de 0,1% no valor total dos produtos agropecuários da AF. No entanto, são produtos potenciais na AF, como é destacado no Projeto Flores Vila Real, no Box 3. Na Figura 16 observa-se a participação dos produtos da floricultura desagregada por estado na AF. Destacam-se três estados sem nenhuma produção nesse setor: Alagoas, Rio Grande do Norte e Maranhão. O estado de Sergipe tem um único produto com plantas, flores e folhagens medicinais. Na Bahia, Pernambuco e Ceará, os produtos principais são as flores e folhagens para corte com 63%, 74% e 51%, respectivamente. No Piauí, os produtos destacados são as mudas de plantas ornamentais, com 66% do valor total.

Figura 16 - Gráfico da percentagem do Valor Total dos produtos de FLORICULTURA da agricultura familiar por Estados no Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



ix. Formas de diversificação agropecuária

Entre as principais formas de diversificação agropecuária estão:

- a) o consórcio de culturas;
- b) a sucessão de culturas;
- c) a rotação de culturas;
- d) a integração lavoura-pecuária;
- e) os sistemas mistos agropecuários;
- f) os sistemas agroflorestais;
- g) a integração lavoura-pecuária-floresta.

Agricultora familiar e sua filha - comunidade Salgado - Andorinha_Foto_ManuelaCavadas (2)



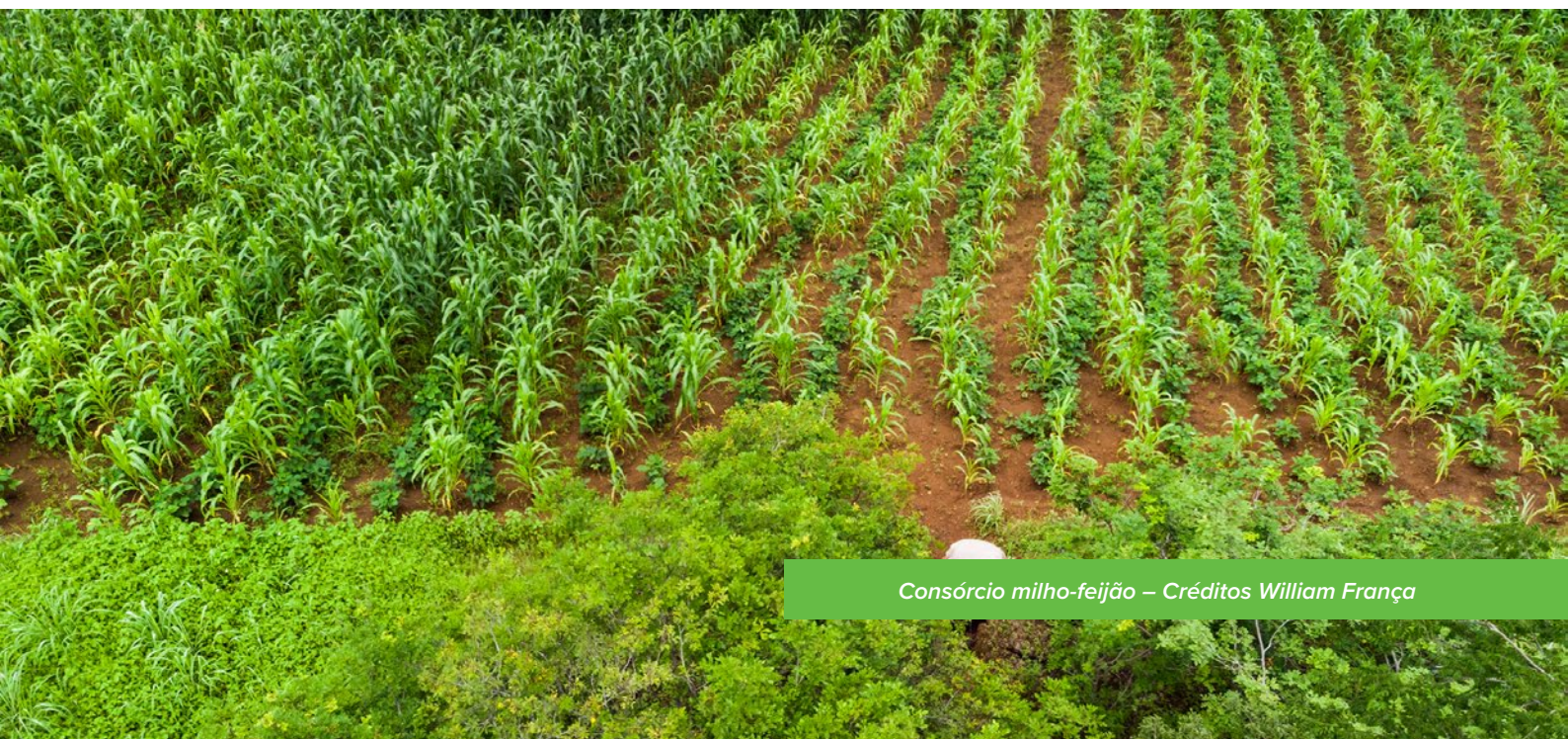
Diversificação agropecuária: CONSÓRCIO DE CULTURAS

O consórcio de culturas, ou mistura de culturas, consiste no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies vegetais em uma mesma área, ao menos em parte de um mesmo período de tempo. O arranjo de culturas em um mesmo espaço pode ser em fileiras alternadas, faixas ou mosaico, uma servindo de bordadura ou cobertura para a outra, sem ou com arranjo definido. A consorciação implica o aproveitamento de nutrientes do solo, água, luz e prevenção de pragas, pois existe interação agroecológica entre as espécies consorciadas. Por exemplo, o consórcio de culturas milho-feijão-jerimum traz interações positivas: o feijão, por ser uma leguminosa, nitrifica o solo (principal elemento na adubação), enquanto o milho ajuda como mecanismo de suporte para o crescimento do feijão e sombra para o jerimum; e, por sua vez, o jerimum beneficia o consórcio pelo controle de vegetação espontânea e insetos indesejados.

O mais comum é o consórcio de um cereal (milho, sorgo) com uma leguminosa (feijões, fava), mas há, também, consórcios entre tubérculos/raízes (batata, mandioca, macaxeira) e leguminosas e entre fruteiras (cajá, jaqueira ou mamoeiro com café).

Segundo pesquisas, os consórcios de dois cultivos podem produzir, em média, 38% mais energia bruta, 33% mais renda bruta e utilizar 23% menos terra. (MARTIN-GUAY et al, 2018)

No entanto, a eficiência do consórcio de cultivos depende da densidade e do tipo de cada espécie vegetal que compõe o sistema para se complementar mutuamente. Um exemplo é a combinação de cenoura com 40% da densidade da População Recomendada em Cultivo Solteiro (PRCS) com rúcula a 100% da PRCS, a qual aportou valores mais altos em indicadores econômicos e agrícolas na região Nordeste do Brasil (BATISTA *et al.*, 2016).



Os cultivos consorciados devem procurar reduzir a concorrência de luz, água e nutrientes. Assim, é importante considerar que tenham:

- **Diferentes ciclos de vida.** Ex.: o ciclo da cenoura é de 90 a 120 dias e o da alface é de cerca de 45 dias.
- **Diferentes tipos de raízes.** Ex.: raízes profundas (leguminosas) com raízes superficiais (cereal).
- **Diferentes requerimentos de sol ou sombra**
- As cercas vivas podem:
 - **abrigar inimigos naturais das pragas.** Ex.: erva-doce (*Pimpinella anisum L.*) ou coentro (*Coriandrum sativum L.*) atrai joaninhas que controlam pulgões.
 - **repelir insetos nocivos.** Ex.: alho e girassol repelem insetos nocivos em geral.
 - **ajudar a manter a umidade no terreno.** Ex.: a banana

Figura 17 - Possíveis desenhos de consórcios



VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Consórcio de plantas

Plantas companheiras

Plantas inimigas

Consórcio milho-feijão-jerimum

Consórcio couve-coentro

Consórcio abacaxi

Consórcio mamão-café

Consórcio café-bananeira

Cordões de contorno

Adubação verde para controlar plantas espontâneas

Consórcio de guandu com milho ou com sorgo para produção de silagem

Fonte: <https://www.hortabiologica.com/2012/12/consociacao-culturas/>



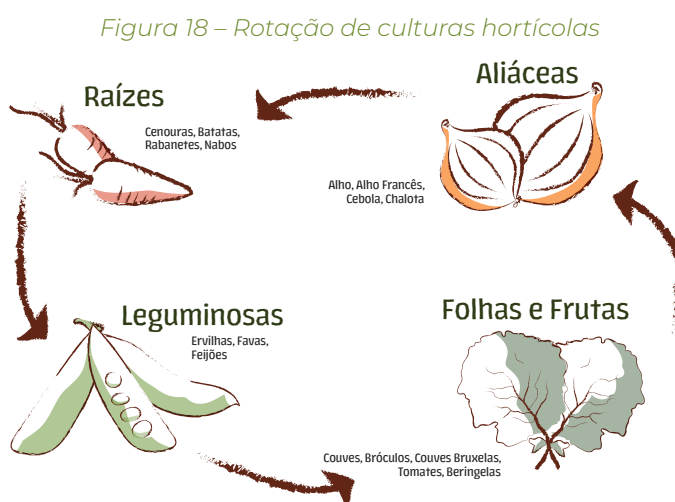
Diversificação agropecuária: SUCESSÃO DE CULTURAS

O sistema de cultivo em sucessão consiste na sequência de culturas na área dentro do período de um ano. A sequência de culturas se diferencia do consórcio ao passo que diferentes espécies podem ser semeadas em períodos distintos, depois da safra de uma delas, em uma mesma área. Isso se deve ao fato de que as sucessões das mesmas culturas na mesma área podem aumentar a ocorrência de pragas e doenças e, conseqüentemente, diminuir a produtividade.

Uma mistura entre sucessão e consórcio de culturas pode trazer melhores rendimentos do que monoculturas. Vários experimentos indicam que a repetição de safras de sucessão de cereais reduz sua produtividade, enquanto sucessões de consórcios bem equilibradas, que incluem leguminosas, resultaram nas mais altas produtividades das culturas de cereais. Para ilustrar, o estudo de Barbosa *et al.* (2013), numa região semiárida do Ceará mostra que o uso de consórcios de bananeira com cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) em sucessão à crotalária (*Crotalaria juncea*) e calopogônio (*Calopogonium muconoides* L) em sucessão ao feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) teve influência positiva no crescimento e produção da bananeira, e no fornecimento de nitrogênio, inclusive, substituindo parcialmente o fertilizante mineral.

Diversificação agropecuária: ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de cultura consiste em alternar as culturas em uma mesma área, em vários anos agrícolas. Essa alternância acontece anualmente ou em períodos mais longos e sempre repete uma ordem pré-estabelecida, o que a diferencia da sucessão de culturas. Por exemplo, durante dois ou três anos não se deve cultivar (período de descanso) na mesma área com tubérculos, mas, fazer rotação com outras espécies como leguminosas ou cereais. A rotação é alternada preferencialmente com culturas que têm sistemas radiculares diferentes (gramíneas e leguminosas) (Ver Figura 18). Os benefícios agrícolas da rotação de culturas vão desde quebrar os ciclos de doenças até reduzir a erosão do solo e as perdas de nitrogênio.



















Fonte: (Semear & Plantar, 2018)



Na rotação de culturas, a alternância acontece em períodos anuais ou mais longos, esperando 3 ou mais cultivos de diferentes tipos ou de repouso para quebrar os ciclos dos patógenos (Figura 19).

Figura 19 - Possíveis desenhos de rotação de culturas:



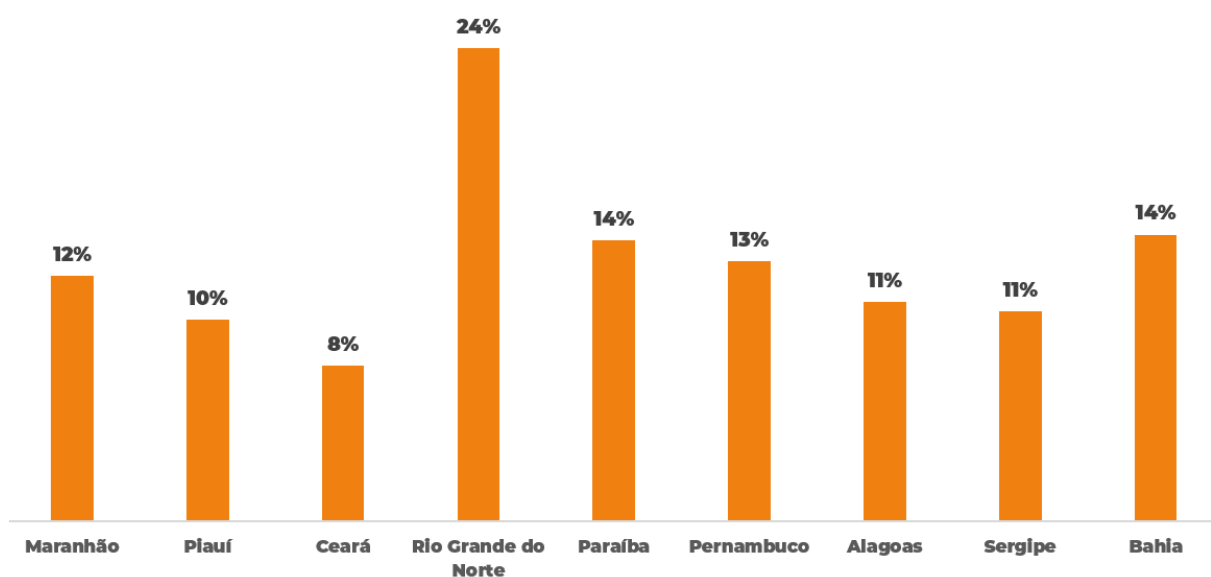
	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
ANO 1	 FOLHAS	 FRUTAS	 RAÍZES	 LEGUMES
ANO 2	 FRUTAS	 RAÍZES	 LEGUMES	 FOLHAS
ANO 3	 RAÍZES	 LEGUMES	 FOLHAS	 FRUTAS
ANO 4	 LEGUMES	 FOLHAS	 FRUTAS	 RAÍZES

Fonte: GREENBERG, Joshua, 2020.



No semiárido nordestino, a prática de rotação de culturas é destacada no Rio Grande do Norte com 24% dos estabelecimentos da AF (Figura 20). Depois, seguem Bahia e Paraíba, com 14%. O estado do Ceará é o que tem menor percentagem (8%) de estabelecimentos da AF que realizaram rotação de culturas.

Figura 20 - Gráfico de percentagem de estabelecimentos da agricultura familiar que fazem ROTAÇÃO DE CULTURAS nos estados do semiárido nordestino (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Rotação de culturas

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-praticas-conservacionistas/5-rotacao-de-culturas.pdf>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27612/1/circtec45.pdf>

Rotação de culturas em hortaliças

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/1-rotacao-de-culturas-em-hortalicas.pdf>

Rotação de culturas com base do milho

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/2-rotacao-de-culturas-com-base-na-cultura-do-milho.pdf>

Rotação de culturas em plantio direto

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/820422/rotacao-de-culturas-em-plantio-direto>



Diversificação agropecuária: AGROFLORESTA

O sistema agroflorestral (SAF) associa florestas plantadas ou florestas nativas com lavoura temporária, fruteiras, arbustos e forrageiras na mesma área. Esses sistemas permitem manter estruturas semelhantes à vegetação nativa e, desse modo, ajuda na recuperação de áreas degradadas. O SAF permite o plantio de produtos de autoconsumo (madeira, lenha, frutas, forragem, tubérculos/raízes e medicinais) e de produtos destinados ao mercado (apícolas, coco, café, cacau). Contudo, é necessário muito cuidado na hora de escolher as espécies, já que algumas combinações de lavoura permanente ou silviculturas com lavoura anual não são viáveis. No entanto, a associação de fruteiras nativas ou exóticas com os primeiros anos de cacau ou café tem tido sucesso (FAO, 2015).

Segundo Ambrósio (2013), existem diversos modelos agrossilviculturais no Nordeste, dentre os quais se destacam: Capoeira Melhorada; Taungya; Cultivo em aleias; Cultivo de árvores em padrão multiestratificado; Pomares domésticos ou quintais produtivos; Cercas vivas e quebra-ventos; Árvores em pastagens naturais nativos ou introduzidas; Áreas florestadas associadas ao pastejo; Banco de Proteínas; Roçado ecológico; e Quintais produtivos com animais.

Em projetos FIDA no Brasil, destaca-se a implantação de 31 SAFs no Semiárido da Paraíba por meio do PROCASE, 20 sistemas na Bahia (Pró-Semiárido) e 03 no Ceará (Projeto Paulo Freire). Vale destacar que, até o ano de 2020, os projetos FIDA no Nordeste implantaram, ao menos, 2971 campos de forragem na região.

Dentre os tratos culturais, um dos mais importantes para o Nordeste é a cobertura morta do solo, de modo a diminuir a evaporação de água, melhorar o controle térmico, a vida biológica e a proteção contra erosões. Outra técnica importante é a poda no manejo do SAF para rejuvenescer árvores envelhecidas e abrir espaços para a penetração da luz solar. Desse modo, é possível o plantio de lavoura de ciclo curto.

Para o cultivo de SAF no Semiárido é importante atentar quanto ao ciclo das chuvas, culturas adaptadas à região, espaçamento adequado, cobertura vegetal, capacidade de produção e mercado.

VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Sistemas agroflorestrais
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/13-sistema-agroflorestrais.pdf>
<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestrais-safs>

Agrofloresta para agricultura familiar
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/23823/1/ct016.pdf>

Sistemas agroflorestrais para pequenas propriedades do semiárido brasileiro
<https://www.embrapa.br/e-campo/sistemas-agroflorestrais-para-pequenas-propriedades-do-semiarido-brasileiro>

Semeando saberes, inspirando soluções: Boas Práticas na Convivência com o Semiárido
<http://portalsemear.org.br/publicacoes/semeando-saberes-inspirando-solucoes-boas-praticas-na-convivencia-com-o-semiarido/>





SAF – Créditos William França

“No início, quando as árvores ainda não cresceram o suficiente para sombrear a área, o agricultor pode plantar o que quiser, mas principalmente hortaliças, feijão, milho e forragens, como fez a família de Iranildo (FAMÍLIA GARCIA - Sítio Passagem do Carro em Penedo, São José do Sabuji – Paraíba). Assim, em pouco tempo, terá produção. O solo dos cultivos deve estar sempre coberto por uma camada grossa de matéria orgânica, como acontece numa floresta” (SENTO SÉ, 2017).



Diversificação agropecuária: INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP)

A integração lavoura-pecuária (ILP) envolve sistemas planejados com interações temporais e espaciais em diferentes escalas, e a exploração de animais e culturas na mesma área, simultaneamente ou em épocas diferentes, em rotação, consórcio ou sucessão. A prática iniciou-se no Sul do país, com culturas de arroz introduzidas em áreas de pastagens para recuperar a produtividade dos pastos. O sistema ILP tem sido usado em várias regiões, sendo adotado, inclusive, com outros grãos, como soja, milho ou sorgo.

Os benefícios agropecuários e ambientais incluem melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo; redução da ocorrência de doenças, insetos-praga e plantas daninhas; maior produtividade das plantas e dos animais; e diminuição de dependência de insumos externos e perda limitada de produção.

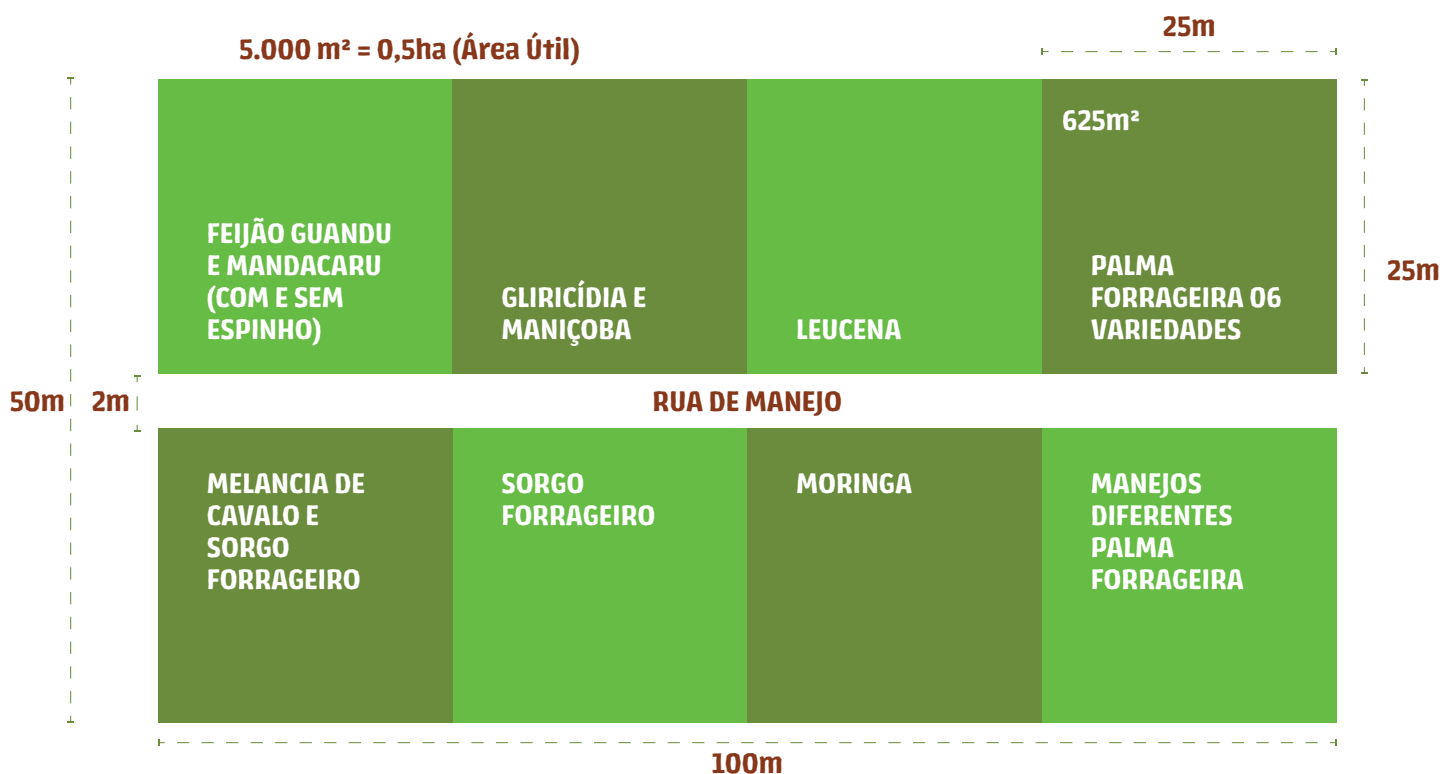


*Animais em pastejo após colheita do milho.
Crédito: José Henrique de Albuquerque Rangel.*



No semiárido, o sistema ILP envolve a palma forrageira, milho, gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas à região com pecuária bovina ou caprina. Por exemplo, foi desenvolvido um ensaio forrageiro agroecológico (Figura 21) com 18 famílias produtoras de cabras, ovelhas, galinhas e da agricultora de sequeiro na comunidade de Cachoeirinha, localizada a 70 km da sede do município de Juazeiro-BA. O ensaio diversificou plantas forrageiras nativas e adaptadas: palma forrageira (6 variedades), leucena, moringa, gliricídia, maniçoba, sorgo forrageiro, feijão-guandú, melancia de cavalo e mandacaru com e sem espinhos. Numa área de 0,5 ha, dividida em oito parcelas de 25 x 25 m (625 m²), foram distribuídas quatro parcelas de um lado e quatro do outro (Figura 21). Além disso, foi utilizado um sistema de bombeamento de água à base de energia solar, assim como um sistema de irrigação localizada (gotejamento). O resultado do ensaio garantiu, nos últimos meses, a produção de 4.750 kg de silagem de sorgo forrageiro, por meio de dois cortes e no aumento do estoque de alimento para os animais. Além disso, “a diversidade de plantas forrageiras garante alimento diversificado e nutritivo para os rebanhos” (DE MORAES & DANTAS, 2019, pp. 43).

Figura 21 - Gráfico do ensaio diversificado de forragens*





VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Consortiação de fruteiras com ovinos.

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/8853/1/CTE52.pdf>

Integração Lavoura e Pecuária: sistema milho – Massai – Cunhã (MMC) como alternativa para produção de forragem no semiárido brasileiro

<https://ifce.edu.br/proext/producoes-tecnicas/cartilha-tecnologias-para-o-campo/edicoes/integracao-lavoura-e-pecuaria-sistema-milho-2013-massai-2013-cunha-mmc.pdf>

Sistema de Integração Lavoura-Pecuária em condições de sequeiro: Garantia de reserva de forragem de qualidade, em forma de silagem, para o semiárido.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1102320/1/CNPC2018Cot180.pdf>

À esq. Culturas implantadas, Produção de silagem
Nota: As forragens incluíram plantas nativas e adaptadas: palma forrageira (6 variedades), leucena, moringa, gliricidia, maniçoba, sorgo forrageiro, feijão-guandú, melancia-de-cavalo e mandacaru com e sem espinhos
Crédito: Victor Leonam – Núcleos de Estudos em Agroecologia e Convivência com o Semiárido9 DE MORAES & DANTAS, 2019)

Por outro lado, os sistemas ILP devem contemplar as características edafoclimáticas do Semiárido, que tem uma estação chuvosa (janeiro a junho) e uma seca (julho a dezembro). Dessa forma, o plantio do sistema acontece durante a estação chuvosa e a disponibilidade de forragem produzida ocorre durante a estação seca do ano. Por exemplo, o milho, que é comum na produção do semiárido junto com o massai (*Panicum maximum* cv), um capim resistente à seca e que permite o pastejo de pequenos ruminantes, mais a cunha (*Clitoria ternatea*), uma leguminosa, formam o sistema ILP consórcio Milho-Massai-Cunha (MMC), que produz forragem para ovelhas e borregos no Semiárido Nordestino (RÊGO *et al*, 2019).



Diversificação agropecuária: INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)



Sistema ILPF – milho junto capim entre as linhas de gliricídia

Créditos: José Henrique de Albuquerque Rangel Fonte: Range et al, 2010

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) inclui lavoura, pecuária e floresta, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação. A componente lavoura pode restringir-se (ou não) à fase inicial de implantação do componente florestal (RANGEL *et al.*, 2010). A produtividade e a rentabilidade do ILPF são maiores para pecuária de corte e lavouras de grão, em relação a sistemas de produção tradicionais. Ademais, existe aumento de bem-estar animal.

O uso de leguminosas arbóreas como leucena (*Leucaena leucocephala*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*) nos sistemas ILPF tem tido destaque nas regiões semiáridas do Brasil. Por exemplo, a gliricídia pode ser cultivada como alameda junto com lavoura (milho, sorgo ou milheto) e pastagens (*Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Brachiaria ruziziensis*, *B. humidicola* ou *Urochloa mossabicensis*). Dessa forma, a gliricídia pode ser um complemento alimentar na estação seca. Contudo, o pastejo de animais (não monogástricos⁶) deve começar logo de primeiro ano para evitar o pisoteio das plantas novas de gliricídia (RANGEL *et al.*, 2010).

⁶ Os animais monogástricos, tais como burros, cavalos ou jumentos, podem ter problemas com o consumo da gliricídia.



Figura 22 - Gráfico do esquema ILPF com Gliricídia para plantio mecânico



Fonte: Rangel et al, 2010.

VISITAR LINKS DE INTERESSE:

Sistema agrossilvipastoril com cabras e ovelhas

https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/sistema-agrossilvipastoril/1355746?inheritRedirect=false

Sistema de Produção Agrossilvipastoril da Embrapa Caprinos e Ovinos (que fica em Sobral, no interior do Ceará)

https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/sistema-agrossilvipastoril/1355746?inheritRedirect=false

Semeando Inovação Tecnológica: Experiências de desenvolvimento socioeconômico no Semiárido Nordeste

<http://portalsemiar.org.br/publicacoes/semeando-inovacao-tecnologica-experiencias-de-desenvolvimento-socioeconomico-no-semiarido-nordestino/>

Integração lavoura-pecuária-floresta na Região Nordeste do Brasil

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167485/1/2017-053.pdf>

Implantação e manejo de sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta com gliricídia sepium

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/878448/1/ct60.pdf>



Box 2

Tecnologias de Manejo e Enriquecimento da Caatinga*

Bancos de proteína

Os bancos de proteína são plantações com forrageiras com alto valor proteico, tais como leucena, gliricídia, feijão-guandu, entre outros (Ver Tabela 1), que servem de suplemento na alimentação da caprinovinocultura, sobretudo em animais em fase de engorde ou de lactação. Nos bancos de proteína com área pequena, é recomendável que cabras ou ovelhas pastem apenas uma ou duas horas por dia. No entanto, os bancos de proteínas podem ser consorciados com palma forrageira para fazer cortes e dar para os animais *in natura*, em silagem ou feno.

Tabela 1 - Plantas nativas e adaptadas com altos valores nutritivos

Nome popular	Nome científico	Proteína Bruta (%)
Catingueira (pau de rato)	Caesalpinhiapyramidales	12,0
Faveleira	Cnidoscolusphyllacanthus	18,5
Gliricídia	Gliricidiasepium	23,0
Jitirana	Merremiaegyptia L.	20,8
Jureminha	Desmanthusvirgatus (L.) Willd.	28,7
Leucena	Cnidoscolusphyllacanthus	21,0
Mandacaru**	CactaceaeCereus jamacaru DC	15,5
Mandioca-brava ou Maniçoba***	Manihotesculentaranz	20,0
Mata-pasto****	Senna obtusifolia	18,1

Fonte: (ARAUJO; DA SILVA; SANTANA, 2015)

**Deve-se retirar os espinhos do mandacaru antes de alimentar os animais.

***A mandioca brava deve ser fenaçada porque *in natura* pode causar intoxicação pelo ácido cianídrico

**** É melhor ferrar o mata-pasto, já que tem baixa palatabilidade, por ter um sabor amargo.

Fenação

A fenação é um processo de conservação das forrageiras com a secagem ao sol, espalhando-as no campo, trituradas ou não, por vários dias, conforme o tipo de planta. No caso da fenação das folhas da Catingueira, pode-se fazer os cortes de alguns galhos mais periféricos, menos do 50% da copa. Nesse caso, após três dias, o feno da catingueira já poder ser armazenado para alimentar os animais no período seco. É importante evitar muitos dias de secagem, pois pode comprometer o valor nutricional do feno. Se, ao torcer as folhas, elas se desfazem em migalhas, a secagem já foi excessiva.

* Este tema faz parte da cartilha **"Semeando Inovação Tecnológica: Experiências de desenvolvimento socioeconômico no Semiárido Nordestino"** (ARAUJO; DA SILVA; SANTANA, 2015).

Diversificação agropecuária: SISTEMAS AGROPECUÁRIOS MISTOS

Os sistemas agropecuários mistos (SAM) consistem, basicamente, na coexistência de culturas agrícolas e atividades pecuárias no mesmo estabelecimento agropecuário. A diferença para a ILP é que os sistemas agropecuários mistos não têm necessariamente a exploração de culturas e animais na mesma área, mas, sim, no mesmo estabelecimento. Nos sistemas mistos, a criação de animais, além de serem produtores de carne, fibras, ovos, leite ou outros produtos de origem animal, também ajuda a fornecer nutrientes para as culturas e microrganismos do solo com seus resíduos. Essa complementariedade entre agricultura e pecuária ocorre quando sua exploração gera produtos diferentes, mas vinculados a produtos de uma atividade que são, por sua vez, insumos na segunda atividade.

Na província de Santiago del Estero, no Chaco Semiárido⁷ da Argentina, a produção caprina aparece como alternativa viável em regiões áridas, através do conhecimento dos recursos forrageiros nativos. Ao mesmo tempo, o estrume dos animais aduba o solo de pastoreio (GRIMALDI; CILLA; MOREND, 2019.)



Quintal com criação de galinhas – Projeto Semear - Crédito
William França

1. Entrega de Aprisco e animais Caprinos_ Com. Pitombeira_
Mun.Tauá_CE_Acervo PPF

⁷ El Chaco Semiárido com precipitações entre 500 y 750 mm anuais, tem interseção com território da Bolívia, Paraguai e Argentina (PLATAFORMA SEMIARIDOS, 2021)



Os agricultores das comunidades rurais Sombras Grandes e Milagres, localizadas no município de Caraúbas, na Chapada do Apodi, no Semiárido do Rio Grande do Norte, têm instalado sistemas diversificados de hortaliças e frutas com irrigação, integradas com a criação de animais e com a apicultura. Além das hortaliças e frutas, as famílias também cultivam algodão, gergelim, amendoim e sorgo. Criam galinhas, abelhas e caprinos. Para manter os animais, há um banco de proteínas nas comunidades. Esses sistemas diversificados com práticas agroecológicas têm sido resilientes às secas, como também, têm mantido a fertilidade do solo. Dessa forma, produzem 16 tipos diferentes de alimento e realizam o beneficiamento das frutas em polpas, contribuindo para a segurança e soberania alimentar das famílias. Além disso, os excedentes são comercializados na Feira Agroecológica de Caraúbas (RN) e na venda de cestas de produtos agroecológicos com entrega na casa dos consumidores de Mossoró (Inventário de boas práticas, FIDA, 2019).



Cultivo diversificado – Sistemas irrigados agroecológicos município de Caraúbas, RN.



B. DIVERSIFICAÇÃO NÃO AGROPECUÁRIA DENTRO DO ESTABELECIMENTO

As atividades não agropecuárias dentro do estabelecimento são aquelas que “de forma sucessiva ou simultânea” complementam as atividades agropecuárias, como, por exemplo:

- Serviços de turismo,
- Serviços de alimentação
- Atividades de transformação de alimentos e fibras (agroindústria)
- Exploração mineral
- Atividades de artesanato em barro, palha, fibra, tecelagem de rendas etc.

No Semiárido Nordeste, as atividades não agropecuárias dentro dos estabelecimentos da agricultura familiar correspondem, em média, a aproximadamente 4% na renda total. Na Figura 23 observa-se a percentagem dessas atividades por estados em 2017. Destaca-se que, em quase todos os estados, exceto no Piauí e na Bahia, os produtos da agroindústria têm maior percentagem. Depois, seguem os desinvestimentos, que variam entre 35% a 58%. Logo, as receitas obtidas do serviço de turismo rural contribuíram, em média, ao redor de 13%; tendo a maior percentagem (24%) o estado da Bahia e, a menor, o Maranhão, com 3%. Por último, as atividades de artesanato e tecelagem aportaram pouco: no Piauí, Ceará, Paraíba e Bahia tiveram uma participação de aproximadamente 1%. No entanto, essas atividades têm potencial de crescer, já que o artesanato em barro, palha, fibra, a tecelagem de rendas, confecção de roupa, cobertores etc. estão sendo expressivos, especialmente nas associações de mulheres, como o Grupo de Louçeirias de Salgado – Andorinha, que produz cerâmicas, ou o Grupo de Artesãs Unidas para Vencer de Umbiguda em Mirangaba-BA.



Foto_2b_Projeto Dom Távora_Sergipe_Artesanato_Neopolis

Grupo de Louçeirias de Salgado - Andorinha- Créditos
ManuelaCavadas

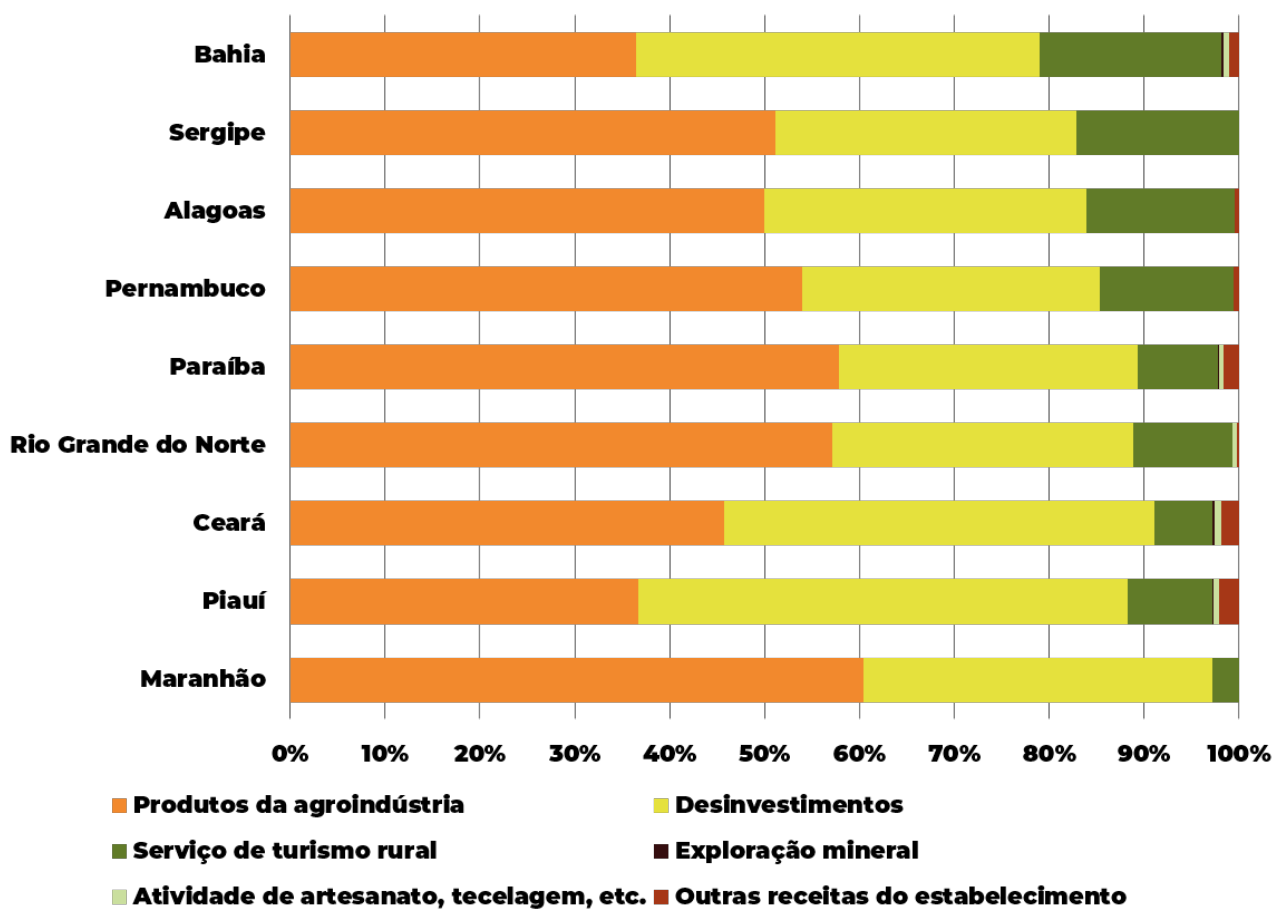




Procace Renda Renascença – Cacimbinha São Joao do Tigre

Grupo de Artesãs Unidas para Vencer - Umbiguda, Mirangaba-BA - Foto - Eduardo Rodrigues

Figura 23 - Gráfico de percentagem das receitas das atividades não agropecuárias dentro do estabelecimento da agricultura familiar nos Estados do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



O Turismo Rural nas experiências na Paraíba

O Turismo Rural ajuda na diversificação da renda no meio rural, já que pode complementar a renda das atividades agrícola dentro da propriedade. Além disso, o turismo rural valoriza os ativos socioculturais e naturais das comunidades do campo. Para ilustrar, os empreendimentos, tais como colham e paguem, pesque e pague, visitas nos processos de agroindustrialização ou artesanato e serviços de alimentação, fazem parte do turismo rural. Essas atividades caracterizam-se por englobar os saberes e as tradições da população rural. Nesse contexto, foram sistematizadas várias experiências no turismo rural na Paraíba na cartilha “Sementes de Esperança*: boas práticas de convivência como o semiárido – Turismo e Juventude Rural”. Deste modo, serão apresentados dois empreendimentos de turismo rural com maior inclusão em ações de base comunitária:

Projeto Flores Vila Real

O Projeto Flores Vila Real da Associação de Desenvolvimento de Macacos e Furnas ADESMAF (Grupo de Mulheres Produtoras de Flores) é um empreendimento de um grupo de jovens que produzem flores e recebem visitas no próprio local desde 2004. Está localizado no município de Areia, que é conhecido por suas riquezas culturais, como o Museu de Pedro Américo e o Museu da Rapadura, localizado dentro do Campus da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. As rendas provêm da taxa paga pelos visitantes e da venda das flores, seja no próprio local ou as vendas que são feitas em outros pontos do mercado. Em relação ao turismo rural, a visita às estufas passou a fazer parte do circuito dos turistas que conhecem o projeto, “permitindo-lhes conhecer a produção, vivenciar algumas técnicas produtivas em oficinas de produção de mudas e comprar diretamente da produtora, encurtando assim as cadeias produtivas” (FIDA, 2019). O empreendimento produz mais de 101 espécies de plantas, com uma produção de 5.000 mudas por mês, gerando uma renda total de aproximadamente R\$12.000 em 2013. A Associação teve parceria do Governo do Estado através do PROCASE, Prefeitura Municipal de Areia, SEBRAE, UFPB e a Embaixada da Holanda.



Associação para o Desenvolvimento Sustentável da Comunidade Chã do Jardim – ADESCO

No município de Areia, a Associação para o Desenvolvimento Sustentável da Chã de Jardim – ADESCO, desde 1996, foi articulada por um grupo de jovens da comunidade para constituir vários projetos, como as fábricas de polpa e trilhas (2006), artesanato com a folha da bananeira (2008) e o restaurante rural (2013). No entanto, é o Restaurante Rural Vó Maria o eixo principal das atividades de turismo rural da associação. Primeiro, porque oferece comida típica da região, cuja matéria prima é produzida pelas famílias de agricultores agroecológicos da comunidade. Depois, porque oferece visitas da linha de produção de polpa com frutas da época. Além disso, apresenta trilhas e piqueniques na reserva ambiental Pau Ferro, como também atividades de artesanato com a folha da bananeira. No restaurante, o número de refeições passou de 200 almoços por semana na abertura do local para 1.250 refeições por semana na atualidade. A Associação obteve parceria do Governo do Estado através do PROCASE, SEBRAE, UFPB, SENAR e o BNB.



Restaurante Rural Vó Maria – Comunidade Chã do Jardim.
Piquenique na Mata Pau Ferro – Comunidade Chã do Jardim.
Créditos: PROCASE (2019).

* Esta cartilha reúne cinco boas práticas de convivência com o Semiárido que estão vinculadas a processos de turismo rural. A obra é resultado da parceria entre Semear Internacional, Procasur e os beneficiários do FIDA atendidos pelo Programa Procasse na Paraíba (FIDA, 2019).

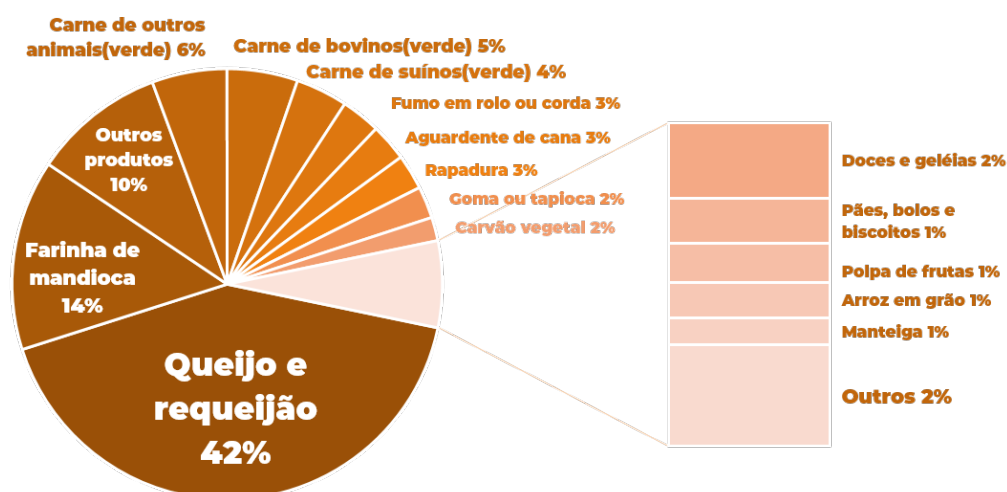
i. Diversificação da Agroindústria no Semiárido Nordestino

Foto_4c_Projeto Dom
Távora_pov_Cacimba
Nova_Poço Verde_
SeagriSE
Bahia Projeto
Prosemiárido Coopercur
processo de fabricação
de geleia de maracujá
do mato Uaua Bahia14 -
crédito Fernando Falcão
Grupo de Produção
Biscoito Tia Likinha,
comunidade Várzea
Queimada, Caém - BA -
Foto - Manuela Cavadas
Mascavo - Projeto Viva o
Semiárido - Piauí



Como a agroindústria foi a atividade mais representativa e tem dados disponíveis, a Figura 24 apresenta seus produtos desagregados em 2017. O produto principal na agroindústria das famílias agricultoras do Semiárido Nordeste é o queijo ou requeijão. Isso acompanha o fato de o principal produto da pecuária seja o leite (Figura 24). Logo atrás está a farinha de mandioca (14%), seguida de outros produtos variados não especificados (10%). Ainda, a venda de vários tipos de carne, como a suína ou a bovina, representa ao redor de 15% do valor total na agroindústria. Os produtos provenientes da cana de açúcar, tais como a rapadura e a aguardente, somam aproximadamente 6% do valor total. Na última parcela, temos Outros (2%), que incluem todos os produtos com menos de 1% de participação. Esses outros produtos são sucos de frutas, cajuína, carne tratada (de sol, salgada), produtos de madeira, óleos vegetais, café torrado e moído, melado, café torrado em grão, creme de leite, fubá de milho, couros e peles, embutidos (linguiças, salsichas etc.), legumes e verduras (processadas), licores, algodão em pluma, caroço de algodão e vinho de uva. Para mais detalhe por estado, observar o Anexo 6.

Figura 24 - Gráfico da percentagem do valor total dos produtos da agroindústria da agricultura familiar no Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

Embora exista pouca participação (1%) de polpa de frutas, há experiências que têm mostrado seu potencial na geração de renda para os agricultores, a exemplo da Cooperativa dos Agricultores Familiares do Vale do Forquilha (Coopvale), no município de Quixeramobim, CE. Nesse empreendimento, os agricultores conseguiram aproveitar as frutas que, às vezes, eram desperdiçadas ou de baixa qualidade, através do processamento de polpas. A cooperativa é formada por 62 famílias, que fornecem fruta beneficiada e processada aos supermercados, lanchonetes e a cinquenta escolas. O fornecimento de polpas à escola se dá por meio do Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). A renda bruta pela venda da polpa de fruta às escolas entre 2017 a 2018 foi de um pouco mais de um milhão de reais. O projeto teve parceria do Projeto Paulo Freire, executado pelo FIDA no Ceará (FIDA, 2019).

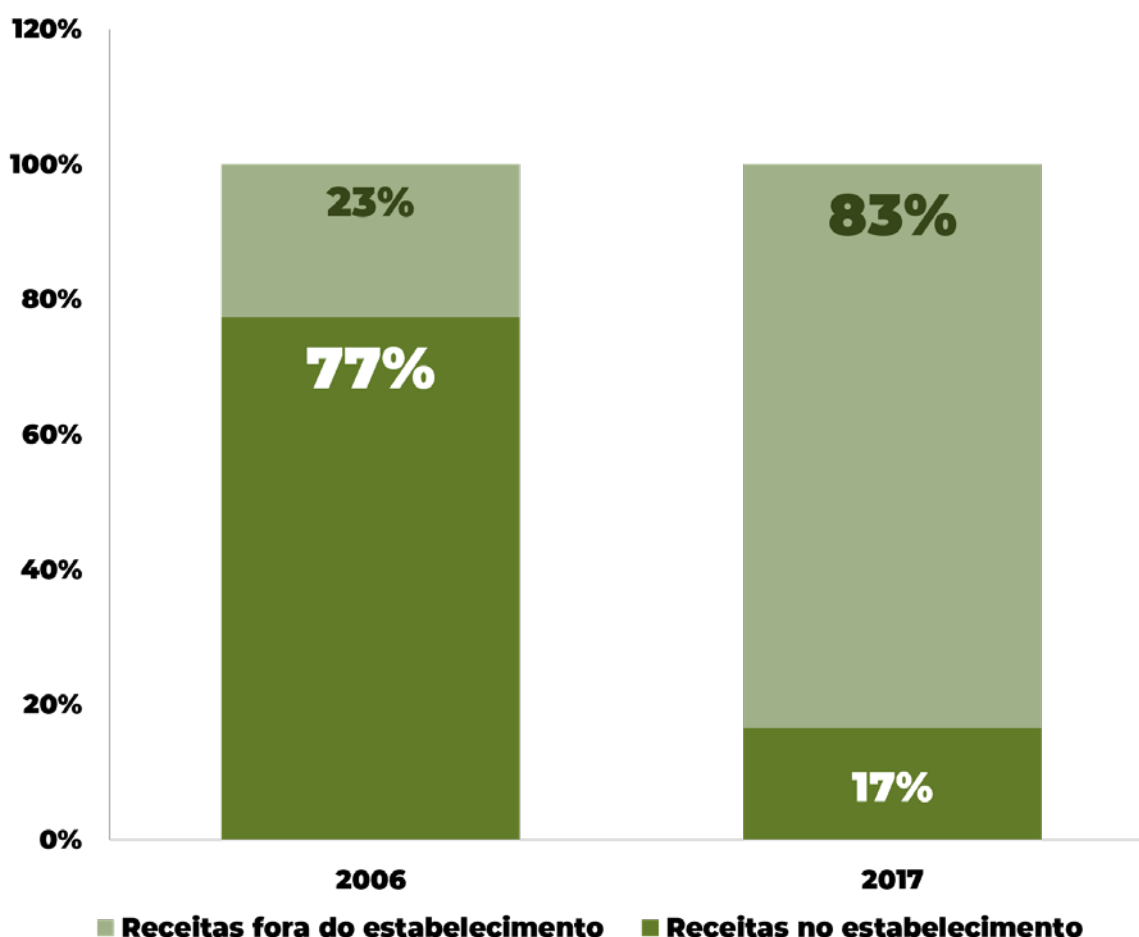


C. DIVERSIFICAÇÃO FORA DO ESTABELECIMENTO

A diversificação fora do estabelecimento está relacionada à pluriatividade, que é uma estratégia utilizada pelas famílias rurais, em que algum membro da família se articula com o mercado de trabalho agrícola ou não agrícola (SCHNEIDER, 2001). As atividades agropecuárias fora do estabelecimento variam entre empregos fixos e temporários em estabelecimentos de terceiros até o aluguel de suas terras ou equipamentos. Por outro lado, as rendas das atividades não agropecuárias fora do estabelecimento compreendem os trabalhos autônomos ou assalariados no comércio e serviços, como também os recursos de aposentadorias ou pensões e programas sociais (Governo Federal, Estadual ou Municipal).

Na Figura 25 observa-se que a renda no estabelecimento foi maior do que as rendas obtidas fora dos estabelecimentos em 2006. Em 2017, essa relação se inverte, já que a renda obtida fora dos estabelecimentos se tornou maior, com 83%.

Figura 25 - Gráfico das receitas dentro e fora do estabelecimento da agricultura familiar no Semiárido Nordeste (2006 e 2017)



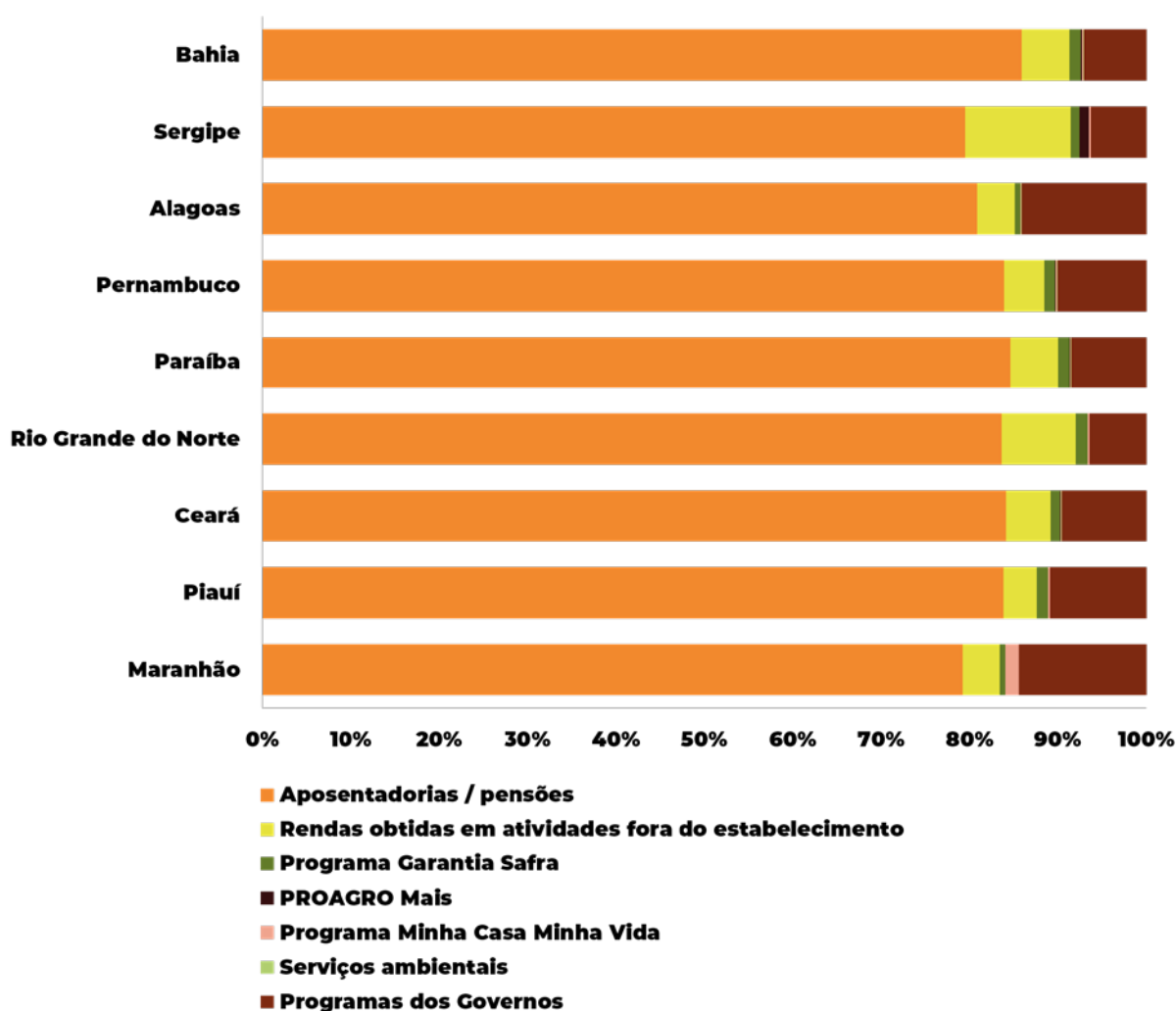
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006 e 2017.

* No censo agropecuário 2006, o estado de Maranhão não fez parte do semiárido.



Conforme a Figura 26, todos os estados do Semiárido possuíram as aposentadorias ou pensões como receita principal de fora do estabelecimento em 2017. Na maioria dos estados, esses recursos excederam 79%. Depois, é seguido pelas receitas provenientes de outros programas dos Governos (Federal, Estadual ou Municipal), incluindo o Bolsa Família, os quais variam, aproximadamente, entre 6% a 14%. Logo, em terceiro lugar de importância, seguem as rendas obtidas em atividades fora do estabelecimento, sendo que Sergipe possui a maior percentagem, com 12%. Os programas Garantia-Safra e Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (PROAGRO Mais), o Programa Nacional de Habitação Rural Minha Casa Minha Vida, como também o pagamento por serviços ambientais (Bolsa Verde e Programas Estaduais), tiveram participação mínima na agricultura familiar do Semiárido Nordeste.

Figura 26. Receitas obtidas fora do estabelecimento da agricultura familiar nos estados do Semiárido Nordeste (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cartilha DIVERSIFICAÇÃO AGRÍCOLA teve como objetivo facilitar o acesso à informação técnica agrícola sobre a grande diversidade da produção agropecuária e reprodução social na área rural do Semiárido Brasileiro Nordeste. Observa-se que a maioria dos municípios do Semiárido possui agricultura diversificada, com valores acima de 0,69 nos índices Simpson de diversificação agropecuária. Os produtos da atividade pecuária são os principais (destacando-se o leite bovino e a produção de cabeças de bovinos), seguidos da produção da lavoura temporária (milho, mandioca, feijão fradinho). Depois, seguem os produtos da lavoura permanente, majoritariamente com as frutas banana, manga e maracujá. Os produtos da extração vegetal e a horticultura seguem em importância. A aquicultura destaca-se em quase todos os estados nordestinos, exceto por Alagoas e Pernambuco. A produção da silvicultura e da floricultura teve uma participação ínfima. Nesse cenário, existe a possibilidade e se ampliar a diversidade agropecuária com os 186 produtos, assim aumentando a renda e a segurança alimentar das famílias agricultoras da região. Além disso, as atividades não agropecuárias produzidas dentro dos estabelecimentos têm alto potencial de diversificar a renda das famílias, embora contribuam com, aproximadamente, 4% da renda total. Por exemplo, a agroindústria, que teve maior participação nessa categoria, possui mais de 33 produtos, dos quais se destacam os produtos elaborados lácteos.

Por outro lado, a maioria dos estados da região depende principalmente da renda de atividades não agropecuárias fora do estabelecimento rural, sobretudo de aposentadorias e pensões. Contudo, existe a possibilidade de diversificar a renda através da articulação dos membros das famílias agricultoras com o mercado de trabalho agrícola ou não agrícola da região.

Assim, de forma geral, observa-se que as famílias agricultoras do Semiárido Nordeste diversificam suas atividades dentro do estabelecimento. Desse modo, existe a possibilidade de aumentar as fontes e as formas de acesso a receitas, ajudando na redução da variabilidade da renda do agricultor, especialmente para minimizar a vulnerabilidade de efeitos climáticos negativos.



REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. F. *et al.* Land use intensification in the Rolling Pampa, Argentina: Diversifying crop sequences to increase yields and resource use. **European Journal of Agronomy**, v. 82, p. 1-10, 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **PROAGRO – Programa de Garantia da Atividade Agropecuária** 2021. Disponível em: < https://www.bcb.gov.br/content/estabilidade/financeira/proagro_docs/resumo_instrucoes_Proagro.pdf>

BARBOSA, Francisca E.L. *et al.* Crescimento, nutrição e produção da bananeira associados a plantas de cobertura e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 1271-1277, 2013.

BRITO, LT de L.; CAVALCANTI, N. de B.; SILVA, A. de S. Irrigação de salvação em culturas anuais. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico** (INFOTECA-E), 2014.

CAIXA ECONÔMICA. **Garantia Safra**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/infraestrutura-saneamento-mobilidade/area-rural/garantia-safra/Paginas/default.aspx>

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Comissão Especial para Acompanhar a Problemática da Seca e as Perspectivas de Chuvas no Estado do Ceará**. Que venham as providências! Relatório final de atividades; relator, Welington Landim. - Fortaleza: INESP, 2013.

BATISTA, Thaíza Mabelle de Vasconcelos *et al.* Bio-agro-economic returns from carrot and salad rocket as intercrops using hairy woodrose as green manure in a semi-arid region of Brazil. **Ecological indicators**, v. 67, p. 458-465, 2016.

DE MORAES, VICTOR LEONAM AGUIAR & DANTAS, DAIANE SOUZA. Ensaio Forrageiro Agroecológico, uma Experiência da comunidade de Cachoeirinha, Juazeiro – Ba. In: RAMOS, Carlos Henrique de Souza. **Núcleos de estudos em Agroecologia e convivência com o semiárido: capitalização de experiência**. Salvador: Luna Iniciativas Culturais, 2019.

FIDA – Fondo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. **Sementes da esperança**: boas práticas de convivência com o Semiárido – Turismo e Juventude Rural – [Salvador]: Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), 2019.

FIDA – Fondo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. **Riquezas do semiárido** : histórias de sucesso impulsionadas pelas ações do FIDA no Nordeste Brasileiro. Salvador, 2019.

FIDA – Fondo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. **Semiárido do Nordeste do Brasil**: inventário de boas práticas. Procasur/Procasa/Semear/FIDA/IICA/aecid, 2019. Disponível em: <http://portalsemear.org.br/publicacoes/inventario-de-boas-praticas-semiarido-do-nordeste-do-brasil/>

FIDA – Fondo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. **Cadernetas agroecológicas e as mulheres do semiárido**: de mãos dadas fortalecendo a agroecologia resultados do uso das cadernetas nos projetos apoiados pelo FIDA no Brasil de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. [Salvador] : Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), 2020.

GRIMALDI, P; CILLA, G.; MOREND, S. El camino de las cabras. Conocimiento tradicional, valoración y manejo de plantas forrajeras caprinas en Santiago del Estero. **LEISA** Revista de Agroecología, v. 35, n. 4, 2019. Disponível em: <https://leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol35n4.pdf#page=33> Acesso em: 10 jun. 2020.



MCNAMARA, Kevin T.; WEISS, Christoph. Farm household income and on-and off-farm diversification. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 37, n. 1, p. 37-48, 2005.

MACHADO FILHO, Haroldo *et al.* **Mudança do clima e os impactos na agricultura familiar no Norte e Nordeste do Brasil**. Brasília: Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (IPC-IG) - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2016.

MARENGO, José A. *et al.* Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**, v. 1, 2011.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3, p. 1189-1200, 2017.

MARTIN-GUAY, Marc-Olivier *et al.* The new green revolution: sustainable intensification of agriculture by intercropping. **Science of the Total Environment**, v. 615, p. 767-772, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.024>. Acesso em: 7 out. 2019.

MELLO, H. P.; SABBATO, A. D. Gênero e trabalho rural 1993/2006. In: BUTTO, Andrea (Org.). **Estatísticas rurais e a economia feminista: um olhar sobre o trabalho das mulheres**. Brasília: MDA, 2009.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão do Programa**. 2012. Disponível em: < <https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/siderurgia-sustentavel/item/7710-gest%C3%A3o-do-programa.html>

GREENBERG, JOSHUA. **The Biggest Mistake Most People Make When Planning The Garden**. REALfarmacy.com, 2020. Disponível em: <<https://realfarmacy.com/crop-rotation-made-easy-prevent-pests-disease-maintain-healthy-soil-crop-rotation/>>

PLATAFORMA SEMIÁRIDOS – América Latina. **Regiones Semiáridas**. Fundapaz, 2021. Disponível em: <https://www.semiaridos.org/regiones-semiaridas>. Acesso em: 10 jul. 2021.

RANGEL, J. H. A. *et al.* Implantação e manejo de sistema integração lavoura/pecuária/floresta com *Gliricidia sepium*. Aracaju/Sergipe **Embrapa Tabuleiros Costeiros e Embrapa Semiárido. Circular Técnica**, 2010.

REGÔ, J. P. *et al.* Integração Lavoura e Pecuária: sistema milho – Massai – Cunhã (MMC) como alternativa para produção de forragem no semiárido brasileiro. **Tecnologias para o Campo**, Ano I, n. 1, p. 6-17,, 2019. .

SENTO SÉ, C. **Semeando saberes, inspirando soluções: Boas Práticas na Convivência com o Semiárido**. Brasília: IICA, 2017.

SEMEAR & PLANTAR. **Rotação de Culturas na Horta para uma Horta mais Saudável e Produtiva** 2019 Disponível em: <<https://www.semeareplantar.com/rotacao-culturas-na-horta-horta-saudavel-produtiva/>>

SHEFFIELD, Justin; GOTETI, Gopi; WOOD, Eric F. Development of a 50-year high-resolution global dataset of meteorological forcings for land surface modeling. **Journal of Climate**, v. 19, n. 13, p. 3088-3111, 2006.

SCHNEIDER, Sergio. A importância da pluriatividade para as políticas públicas no Brasil. **Revista de política agrícola**, v. 16, n. 3, p. 14-33, 2007.



GLOSSÁRIO

Bolsa Verde: O Programa de Apoio à Conservação Ambiental é um programa de transferência de renda do Governo Federal, instituído pela Lei 12.512, de 14 de outubro de 2011, e regulamentado pelo Decreto nº. 7.572, de 28 de setembro de 2011. A execução do programa é de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente – MMA, a quem cabe definir as normas complementares do programa e a Caixa é o agente operador. O Programa se destina a famílias em situação de extrema pobreza, inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal e que desenvolvam atividades de conservação ambiental nas seguintes áreas: a) Florestas nacionais, reservas extrativistas federais e reservas de desenvolvimento sustentável federais; b) Projetos de assentamento florestal, de desenvolvimento sustentável ou de assentamento agroextrativista instituídos pelo INCRA; c) Territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais; e d) Outras áreas rurais definidas como prioritárias por ato do Poder Executivo (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Eventos extremos: inclui estiagem e seca, inundações, tornados e vendavais, ondas de calor, geadas, ciclones, ressacas etc.

Pluriatividade: Estratégia utilizada nos estabelecimentos agropecuários, em que algum membro da família se articula com o mercado de trabalho agrícola ou não agrícola

Programa Garantia-Safra: tem como objetivo garantir a segurança alimentar de agricultores familiares que residam em regiões sistematicamente sujeitas à perda de safra, por razão de seca ou enchente. Têm direito a receber o benefício os agricultores com renda mensal de até um salário mínimo e meio, quando tiverem perdas de produção igual ou superior a 50%. O benefício soma R\$ 850, divididos em cinco parcelas de R\$ 170. O Garantia-Safra é disponibilizado obedecendo o calendário de pagamento dos benefícios sociais. (CAIXA ECONÔMICA, 2020)

Programa Proagro Mais: O Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar ajuda financeiramente o agricultor que for afetado negativamente por fenômenos naturais, pragas e doenças. A forma da ajuda pode ser: a) a exoneração de obrigações financeiras relativas à operação de crédito rural de custeio e de parcelas de crédito de investimento rural; b) a indenização de recursos próprios utilizados pelo produtor; c) a garantia de renda mínima da produção vinculada ao custeio rural (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2021, p. 5).

Resiliência: Capacidade de se adaptar às intempéries, às alterações ou aos infortúnios. É a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade expostos a alguma ameaça para resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos seus efeitos de forma oportuna e eficaz, que inclui a preservação e a restauração das suas estruturas e funções básicas. A resiliência de uma comunidade depende dos recursos necessários para tal e da capacidade de organizar-se para prevenir e atuar frente aos possíveis eventos de risco.



ANEXOS

Anexo 1 - Tabela da percentagem do Valor Total dos produtos da PECUÁRIA da agricultura familiar por estados do Semiárido Nordeste (2017)

Estado	Leite bovino	Cabeças bovinas	Ovos galinhas	Suínos	Cabeças ovinas	Abate Bovinos	Galinhas	Cabeças caprinas	Crias Bovinas	Mel de abelha	Reprodutores Bovinos	Equinos	Outros
Maranhão	15,3%	29,6%	10,3%	24,0%	3,8%	1,3%	12,0%	2,6%	-	-	0,2%	0,9%	-
Piauí	28,7%	20,7%	10,7%	8,2%	7,8%	3,5%	5,0%	5,5%	1,0%	6,3%	1,0%	1,0%	0,6%
Ceará	45,5%	19,0%	10,8%	8,2%	3,9%	3,4%	3,3%	1,8%	1,0%	1,4%	0,9%	0,7%	0,3%
Rio Grande do Norte	38,1%	30,1%	8,1%	4,3%	4,5%	2,9%	4,4%	2,2%	1,3%	0,4%	0,8%	2,1%	0,7%
Paraíba	31,8%	33,6%	7,1%	4,9%	3,1%	3,7%	7,6%	3,0%	1,2%	0,2%	0,9%	1,5%	1,6%
Pernambuco	39,1%	29,5%	8,0%	4,4%	4,5%	2,4%	4,6%	3,5%	1,0%	0,2%	0,8%	0,9%	1,1%
Alagoas	42,3%	35,2%	5,3%	4,1%	4,2%	2,6%	1,1%	0,7%	0,8%	0,2%	1,4%	1,1%	1,0%
Sergipe	45,1%	32,7%	3,4%	3,5%	2,6%	4,5%	2,7%	0,5%	2,1%	0,1%	1,4%	1,3%	0,2%
Bahia	27,9%	36,2%	7,3%	4,8%	5,7%	6,2%	2,4%	3,1%	2,8%	0,9%	1,3%	0,8%	0,7%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos pecuários: leite de caprinos, ovos de codorna, muaras, codornas, asininos, cera de abelha, leite de ovinos, geleia real da abelha, cabeças de bubalinos, leite de bubalinos, coelhos, lã de ovinos.
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Anexo 2 - Tabela da Percentagem do Valor Total dos produtos de Lavoura Temporária da agricultura familiar por estados do Semiárido Nordestino (2017)

Estado	Milho em grão	Mandioca aipim, macaxeira	Feijão fradinho em grão	Palma forrageira	Milho forrageiro	Melancia	Feijão de cor em grão	Cana de açúcar	Tomate rasteiro	Abacaxi	Abóbora, jerimum	Cebola	Arroz em casca	Feijão verde	Fumo em folha seca	Forrageiras para corte	Outros
Maranhão	9,9%	63,5%	3,8%	-	-	6,3%	0,6%	2,8%	-	-	1,9%	0,0%	6,0%	3,1%	-	1,6%	0,6%
Piauí	33,8%	17,2%	23,0%	0,0%	0,6%	7,8%	0,2%	3,4%	-	0,0%	3,0%	0,0%	9,2%	0,3%	0,0%	0,2%	1,3%
Ceará	35,3%	19,5%	26,3%	0,2%	0,5%	2,0%	0,2%	2,1%	0,1%	0,1%	1,7%	0,0%	2,5%	1,6%	0,0%	0,9%	7,1%
Rio Grande do Norte	13,1%	32,0%	12,3%	2,7%	0,4%	5,4%	0,5%	3,5%	0,7%	4,8%	1,6%	0,9%	1,6%	5,7%	-	4,8%	10,0%
Paraíba	20,6%	8,9%	12,5%	18,3%	0,6%	1,4%	3,2%	4,1%	1,2%	12,9%	2,7%	0,2%	0,9%	2,2%	-	2,6%	7,6%
Pernambuco	18,7%	20,4%	8,2%	12,2%	5,8%	6,1%	4,4%	1,6%	2,5%	1,7%	3,6%	2,2%	0,3%	2,1%	-	1,0%	9,0%
Alagoas	21,5%	11,3%	2,7%	16,7%	9,0%	0,1%	13,2%	0,1%	0,0%	1,7%	1,5%	-	-	1,4%	19,3%	0,1%	1,5%
Sergipe	31,7%	4,9%	0,4%	17,8%	33,5%	0,0%	2,8%	0,2%	1,5%	2,1%	0,8%	-	2,6%	0,6%	0,0%	0,1%	0,7%
Bahia	14,6%	19,2%	4,2%	13,9%	2,6%	4,8%	6,9%	6,6%	6,8%	2,4%	2,3%	5,0%	0,1%	1,7%	0,7%	0,6%	7,6%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos da lavoura temporária: Fava em grão, Outros produtos, Sorgo forrageiro, Mamona, Melão, Feijão preto em grão, Algodão herbáceo, Alho, Amendoim casca, Batata inglesa, Ervilha grão, Gergelim, Girassol, Rami fibra, Soja grão, Sorgo grão, Sorgo vassoura, Cana forrageira, Sementes algodão, Sementes arroz, Sementes feijão, Sementes milho, Sementes forrageiras, Toletes cana de açúcar, Sementes outros produtos.
 Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Anexo 3 - Tabela da percentagem do Valor Total dos produtos de Lavoura Permanente da agricultura familiar por estados Semiárido (2017)

Estado	Banana	Manga	Caju castanha	Mara-cujá	Coco da baía	Agave sisal (fibra)	Café arábica grão verde	Uva mesa	Goia-ba	Ace-rola	Caju fruto	Cacau amêndoa	Outros produtos	Laran-ja	Ma-mão	Agave (folha)	Fruta de con-de	Limão	Ou-tros
Maranhão	9,6%	-	51,2%	-	-	-	-	-	-	-	39,2%	-	-	-	-	-	-	-	-
Piauí	19,2%	0,5%	38,0%	0,8%	1,5%	-	-	-	0,1%	6,0%	31,9%	-	0,8%	0,5%	0,4%	-	0,1%	0,2%	-
Ceará	32,3%	0,6%	33,7%	7,2%	10,7%	-	0,1%	0,0%	1,3%	2,1%	3,0%	-	4,9%	0,2%	1,2%	-	0,0%	1,7%	1,1%
Rio Grande do Norte	36,2%	2,1%	26,9%	7,3%	6,2%	-	-	-	0,4%	1,1%	8,2%	-	0,2%	0,0%	9,4%	-	1,9%	0,0%	0,1%
Paraíba	70,9%	0,4%	0,7%	6,4%	3,1%	1,1%	-	1,9%	0,6%	0,5%	0,6%	-	0,1%	2,1%	0,7%	0,2%	0,1%	0,8%	9,9%
Pernam-buco	38,4%	11,8%	0,4%	3,0%	6,1%	0,0%	0,1%	16,4%	9,9%	8,4%	0,8%	-	0,8%	0,9%	1,2%	-	0,1%	1,2%	0,7%
Alagoas	42,0%	0,5%	0,8%	2,5%	0,9%	-	-	-	0,1%	-	3,3%	-	37,5%	2,4%	1,5%	-	8,2%	-	0,3%
Sergipe	46,5%	5,3%	-	5,7%	4,8%	-	-	-	13,2%	22,5%	0,2%	-	-	1,7%	-	-	-	-	-
Bahia	27,8%	14,3%	0,9%	12,0%	6,4%	12,1%	11,4%	1,4%	1,1%	0,3%	0,3%	3,7%	0,5%	2,2%	0,9%	2,0%	1,5%	0,5%	0,6%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos da lavoura permanente: Tangerina, Abacate, Urucum (semente), Graviola, Jaca, Pimenta-do-reino, Atemoia, Jabuticaba, Café canephora (robusta, conilon) em grão (verde), Romã, Guaraná, Açaí (fruto), Uva (vinho ou suco), Cupuaçu, Dendê (coco), Borracha (látex coagulado)

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Anexo 4 - Tabela da percentagem do Valor Total dos produtos de Horticultura por estados do Semiárido (2017)

Estado	Coentro	Alface	Tomate estaqueado	Batata doce	Cebolinha	Milho verde espiga	Pimentão	Cenoura	Quiabo	Chuchu	Couve	Morango	Pimenta	Beterraba	Pepino	Repolho	Maxixe	Outros
Maranhão	23,2%	-	-	0,1%	44,9%	2,2%	0,2%	-	22,8%	-	-	-	1,0%	-	-	-	5,5%	0,0%
Piauí	35,7%	12,0%	3,9%	0,8%	28,3%	4,0%	1,8%	0,1%	2,3%	-	3,4%	-	2,5%	0,1%	0,2%	-	1,4%	3,4%
Ceará	21,3%	11,3%	11,5%	7,4%	17,1%	5,0%	9,9%	0,6%	0,8%	2,0%	0,9%	-	3,4%	0,3%	2,0%	0,4%	0,5%	5,5%
Rio Grande do Norte	18,7%	10,6%	3,0%	41,3%	2,9%	13,2%	4,1%	0,4%	0,8%	-	1,3%	-	0,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,3%	2,5%
Paraíba	24,1%	16,4%	3,3%	19,7%	3,3%	6,2%	7,6%	0,1%	1,2%	-	3,2%	-	0,2%	0,1%	0,2%	1,5%	0,5%	12,3%
Pernambuco	20,8%	13,2%	1,6%	7,2%	4,2%	14,8%	7,1%	1,6%	2,7%	7,3%	3,5%	0,1%	0,4%	0,5%	1,7%	3,6%	1,2%	8,4%
Alagoas	57,1%	19,2%	1,1%	3,1%	5,2%	0,5%	2,9%	0,2%	1,5%	0,0%	5,4%	-	0,7%	0,0%	-	0,2%	0,4%	2,6%
Sergipe	5,6%	6,8%	1,0%	17,4%	0,6%	18,4%	4,6%	-	35,9%	-	4,3%	-	3,9%	0,0%	-	0,1%	0,4%	1,2%
Bahia	9,7%	11,1%	13,4%	3,5%	3,4%	4,8%	7,0%	9,5%	4,9%	5,5%	3,4%	7,9%	0,7%	3,3%	1,5%	0,8%	1,2%	8,4%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos da horticultura: Inhame, Jiló, Couve-flor, Berinjela, Rúcula, Brócolis, Abobrinha, Salsa, Cará, Acelga, Vagem (feijão vagem), Outros produtos, Hortelã, Espinafre, Mudas e outras formas de propagação (produzidas para plantio), Batata-baroa (mandioquinha), Sementes (produzidas para plantio), Alho-poró, Erva-doce, Manjerição, Agrião, Rabanete, Alecrim, Aipo, Gengibre, Mostarda (semente), Nabo, Chicória, Almeirão, Bertalha, Boldo, Bucha (esponja vegetal), Camomila, Ervilha (vagem), Taioba.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Anexo 5 - Tabela da percentagem do Valor Total dos produtos de Extração Vegetal da agricultura familiar por estados Semiárido (2017)

Estado	Lenha	Outros produtos	Madeira em toras outra finalidade	Carnaúba pó de palha	Babaçu coco	Imbú / umbú	Pequi	Licuri coqui-lho	Madeira em toras para papel	Buriti coco	Car-naúba cera	Caja-rana	Babaçu amêndoa	Man-gaba fruto	Ou-tros
Maranhão	3,3%	-	22,2%	36,8%	31,5%	-	0,4%	-	-	0,1%	-	0,8%	4,9%	-	0,1%
Piauí	39,3%	1,1%	9,3%	40,7%	7,2%	0,2%	0,2%	-	-	1,4%	-	0,0%	0,4%	-	0,1%
Ceará	50,2%	5,5%	34,4%	7,8%	0,5%	-	1,0%	-	-	0,0%	0,6%	0,0%	-	-	0,0%
Rio Grande do Norte	17,7%	4,3%	71,2%	3,3%	-	0,7%	-	-	-	-	1,1%	0,8%	-	0,9%	-
Paraíba	94,3%	0,1%	5,1%	0,0%	-	0,3%	-	-	-	-	-	0,2%	-	-	-
Pernam-buco	87,1%	-	12,4%	-	-	0,1%	-	-	-	-	-	0,4%	-	-	-
Alagoas	99,4%	-	-	-	-	0,1%	-	0,1%	-	-	-	0,4%	-	-	-
Sergipe	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bahia	25,1%	61,9%	8,5%	-	0,1%	1,9%	0,1%	1,0%	0,9%	0,2%	-	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos da horticultura: Licuri (cera), Buriti (palha), Murici, Bacuri, Macaúba (fruto), Araticum (fruto), Cagaita (fruto).
 Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Anexo 6: Tabela de Percentagem do Valor Total dos produtos da Agroindústria da agricultura familiar por estados do Semiárido (2017)

Estado	Queijo e re-queijão	Farinha de mandioca	Outros produtos	Carne de outros animais	Carne de bovinos	Carne de suínos	Fumo em rolo corda	Aguardente de cana	Rapadura	Goma / tapioca	Carvão vegetal	Doces / geleias	Pães, bolos e biscoitos	Polpa de frutas	Arroz em grão	Manteiga	Ou-tros
Maranhão	-	85,8%	-	0,3%	2,8%	1,0%	-	-	0,0%	2,6%	2,6%	0,1%	-	-	0,3%	-	4,4%
Piauí	7,9%	11,7%	7,4%	9,8%	8,3%	9,0%	0,0%	4,4%	4,5%	7,6%	6,3%	5,4%	0,4%	0,6%	8,6%	0,2%	7,9%
Ceará	37,7%	14,2%	15,0%	8,3%	4,1%	6,2%	-	0,5%	1,9%	3,6%	2,1%	1,9%	1,8%	1,6%	0,1%	0,2%	1,0%
Rio Grande do Norte	36,5%	10,3%	38,8%	0,9%	3,4%	1,2%	-	-	0,6%	1,6%	2,0%	1,1%	0,3%	1,8%	0,0%	0,7%	0,8%
Paraíba	61,4%	3,6%	6,4%	9,1%	7,6%	5,3%	-	0,1%	0,9%	0,2%	2,2%	0,8%	0,3%	0,6%	0,0%	0,7%	0,6%
Pernambuco	81,6%	7,1%	3,3%	0,8%	1,3%	0,7%	-	-	1,6%	0,3%	1,5%	0,6%	0,1%	0,3%	-	0,3%	0,6%
Alagoas	29,1%	6,6%	2,7%	0,4%	0,9%	-	58,1%	-	-	1,9%	-	0,1%	-	0,0%	-	-	0,3%
Sergipe	69,0%	2,3%	0,3%	3,8%	19,2%	3,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2%	1,1%
Bahia	24,1%	27,3%	4,9%	6,5%	6,0%	3,3%	0,7%	9,7%	6,1%	2,6%	0,5%	1,6%	1,6%	0,5%	0,0%	1,0%	3,5%

Nota: Outros incluem os seguintes produtos da agroindústria: Sucos de frutas, Cajuína, Carne tratada (de sol, salgada), Produtos de madeira, Óleos vegetais, Café torrado e moído, Melado, Café torrado em grão, Creme de leite, Fubá de milho, Couros e peles, Embutidos (linguiças, salsichas etc.), Legumes e verduras (processadas), Licores, Algodão em pluma, Carvão de algodão, Vinho de uva.
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



Reconhecimento:
Agradecemos ao grupo de pesquisa BIOSFERA-ATMOSFERA, especialmente à
Laís Rosa Oliveira, pela ajuda com os bancos de dados climáticos



Organização:



Financiamento



