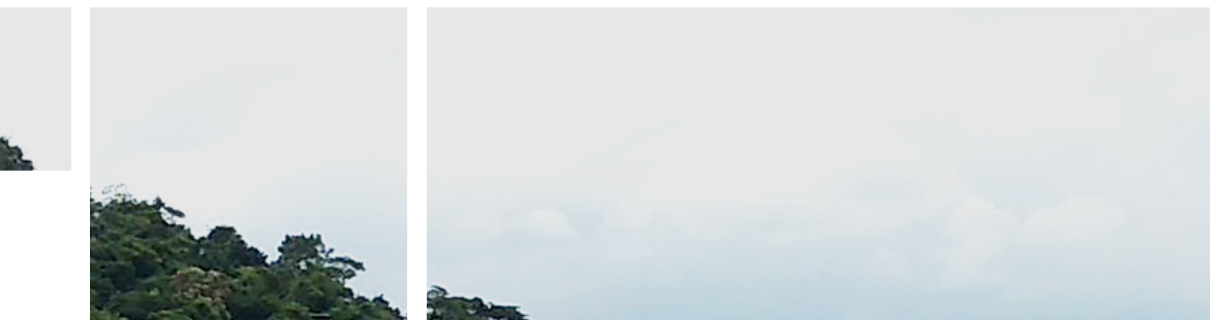


# A Produção da Soja e do Milho como um Caminho para o Desenvolvimento do Agronegócio da Região Norte Fluminense



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Embrapa Solos**  
**Embrapa Agroindústria de Alimentos**  
**Embrapa Agrobiologia**  
**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro**  
**Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**  
**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**  
**Companhia Nacional de Abastecimento**  
**Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro**

## **DOCUMENTOS 221**

# **A Produção da Soja e do Milho como um Caminho para o Desenvolvimento do Agronegócio da Região Norte Fluminense**

*Jerri Édson Zilli*  
*José Carlos Polidoro*  
*Bruno José Rodrigues Alves*  
*José Francisco Lumbreras*

Editores Técnicos

**Embrapa Solos**  
**Rio de Janeiro, RJ**  
**2021**

Exemplares desta publicação  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Solos**  
Rua Jardim Botânico, 1024  
Jardim Botânico  
CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ  
Fone: + 55 (21) 2179-4500  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

#### **Responsáveis pelo conteúdo**

Embrapa Solos  
Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Embrapa Agrobiologia  
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro  
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Companhia Nacional de Abastecimento  
Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado  
do Rio de Janeiro

#### **Unidade responsável pela edição**

Embrapa Solos

#### **Comitê Local de Publicações**

Presidente

*Daniel Vidal Perez*

Secretário-Executivo

*Marcos Antônio Nakayama*

Membros

*Bernadete da Conceição Carvalho Gomes Pedreira, Evaldo de Paiva Lima, José Francisco Lumbreras, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Lucia Raquel Queiroz Pereira da Luz, Mauricio Rizzato Coelho, Wenceslau Gerales Teixeira*

Supervisão editorial

*Marcos Antônio Nakayama*

Revisão de texto

*Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica

*Luciana Sampaio de Araujo (CRB-7/5165)*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Maria Christine Savaiva Barbosa*

Foto da capa

*Jerri Édson Zilli*

#### **1ª edição**

E-book (2021)

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Solos

---

A produção da soja e do milho como um caminho para o desenvolvimento do  
agronegócio da região Norte Fluminense / Jerri Édson Zilli ... [et al.], editores  
técnicos. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2021.  
PDF (44 p.) : il. color. – (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 221).

1. Produção Agrícola. 2. Soja. 3. Milho. 4. Agronegócio. 5. Planejamento  
Estratégico. 6. Desenvolvimento Econômico. I. Zilli, Jerri Édson. II. Polidoro,  
José Carlos. III. Alves, Bruno José Rodrigues. IV. Lumbreras, José Francisco.  
V. Embrapa Solos. VI. Série.

CDD 630.68

## Autores

### **Aline Pacobahyba de Oliveira**

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Amaury de Carvalho Filho**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Ana Paula Pereira de Lima**

Engenheira-agrônoma, pós-graduada em Gestão Empresarial, encarregada do Setor de Apoio à Logística e Gestão da Oferta da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Rio de Janeiro, RJ

### **Arivaldo Ribeiro Viana**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Pesagro-Rio, Rio de Janeiro, RJ

### **Benedito Fernandes de Souza Filho**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitopatologia, pesquisador da Pesagro-Rio, Rio de Janeiro, RJ

### **Bruno José Rodrigues Alves**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

### **Cesar de Castro**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Claudia Pozzi Jantalia**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

### **Elizabeth Fonsêca Processi**

Zootecnista, doutora em Ciência Animal, zootecnista/ pesquisadora na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Campos dos Goytacazes, RJ

### **Gustavo Cireli Areal**

Engenheiro-agrônomo, especialista em Avaliações e Perícias de Engenharia, assistente de operações e superintendente regional da Conab no Rio de Janeiro, RJ

### **Igor Brum Rubim**

Engenheiro florestal, mestre em Geografia (Análise Ambiental), analista de reforma e desenvolvimento agrário do Incra, Rio de Janeiro, RJ

### **Jair Felipe Garcia Pereira Ramalho**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Campos dos Goytacazes, RJ

### **Jerri Édson Zilli**

Licenciado em Ciências Agrícolas, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

### **José Carlos Polidoro**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **José Francisco Lumbreras**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Planejamento e Gestão Ambiental, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **José Renato Bouças Farias**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **José Salvador Simoneti Foloni**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Josimar Nogueira Batista**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisador da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Campos dos Goytacazes, RJ

### **Letícia Pastore Mendonça**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Agricultura, pesquisadora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Campos dos Goytacazes, RJ

### **Maurício Rizzato Coelho**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Mauro Sergio Vianello Pinto**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola (Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável), pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

### **Murillo Freire Junior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

### **Pedro Luiz de Freitas**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Ricardo Luiz Louro Berbara**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia do Solo, professor titular da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ

### **Roberto Kazuhiko Zito**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Roni Fernandes Guareschi**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, bolsista da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

### **Segundo Sacramento Urquiaga Caballero**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

### **Sergio Luiz Gonçalves**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Wenceslau Geraldes Teixeira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Física do Solo, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Willian Pereira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Campos dos Goytacazes, RJ



## Agradecimentos

Os autores agradecem à Faperj pelo apoio financeiro, especialmente pela concessão de bolsas de Pós-doutorado e Cientista de Nosso Estado. Da mesma agradecem o apoio financeiro da Associação Nacional dos Produtores e Importadores de inoculantes – ANPII.



## Apresentação

O agronegócio no Brasil tem se destacado no cenário da economia, e o País é reconhecido como líder da chamada “Agricultura Tropical”. O Rio de Janeiro, contudo, na atualidade, possui pouca expressão na agricultura nacional, e muito desta situação decorre do declínio da exploração canavieira do norte do estado. Assim, apesar de o Brasil ser um grande exportador de alimentos, o Rio de Janeiro precisa importar de outros estados a maior parte do que consome.

É fato que o estado possui pequena disponibilidade de área potencialmente agricultável, porém essas áreas são em geral mal aproveitadas, incorrendo-se na perda de oportunidades. Por exemplo, no norte fluminense havia mais de 200 mil hectares cultivados com cana-de-açúcar há alguns anos, e hoje essas áreas são ocupadas para a criação de bovinos, de forma extensiva em sua maioria, ou meramente se encontram abandonadas e sofrendo intenso processo de degradação.

Este documento apresenta o potencial das áreas do norte fluminense para o cultivo de soja e de milho como alavanca do desenvolvimento econômico da região a partir do agronegócio. A iniciativa foi motivada pela demanda de produtores locais e pelas possibilidades de inclusão na pauta de exportação de grãos e da importação de insumos agrícolas pelo Porto do Açu.

Espera-se que este documento sirva de base para um planejamento estratégico que envolva a cooperação dos diferentes setores públicos e privados visando ao desenvolvimento econômico da região norte fluminense a partir da estruturação da cadeia do agronegócio.

*Petula Ponciano Nascimento*  
Chefe-Geral da Embrapa Solos



## Sumário

Introdução .....	15
Contextualização .....	18
Abordagem .....	23
Áreas com potencial para o cultivo de soja e milho .....	23
Argissolos.....	26
Latosolos .....	27
Outros solos .....	28
Períodos adequados para a semeadura de soja e milho primeira safra .....	31
Uso da terra e situação fundiária (distribuição de propriedades rurais sobre as áreas potenciais ao cultivo de grãos) .....	35
Adoção de práticas conservacionistas e sistemas de cultivo integrados .....	36
Necessidades de apoio privado e governamental.....	39
Proposição de ordenamento para o planejamento estratégico .....	40
Referências .....	42



## Introdução

O estado do Rio de Janeiro representa 9,7% do PIB nacional e é o terceiro maior consumidor de alimentos do Brasil, ficando atrás de SP e MG, fatores que o habilitam a ser influente quando se trata de agronegócio no Brasil. No entanto, a cadeia que envolve os segmentos de insumos para a agropecuária, produção agropecuária básica (ou primária), agroindústria (processamento) e agrosserviços do estado representa menos de 1% do PIB do agronegócio nacional e menos de 5% do PIB estadual, mesmo existindo um parque agroindustrial importante com as principais agroindústrias de base agrícola no segmento de bebidas, transformação e fábrica de produtos. Esse cenário evidencia uma clara oportunidade de inovação e desenvolvimento econômico do estado do Rio de Janeiro a partir do agronegócio, sendo fundamental a união dos setores público e privado em um plano estratégico.

No território do estado do Rio de Janeiro, a região norte fluminense destaca-se por apresentar condições excepcionais para o desenvolvimento de todos os elos do agronegócio. Existem nessa região terras com potencial para produzir grãos de forma semelhante a outras regiões do País, trazendo uma expectativa de produção que supera 1 milhão de toneladas de grãos anualmente. Essa produção agrícola, juntamente com as de outras regiões do estado, justifica a implementação do segmento de insumos, porque serão necessárias cerca de 500 mil toneladas anuais de fertilizantes, sementes, máquinas e implementos agrícolas. Além disso, com a privilegiada posição geográfica, aliada a uma infraestrutura viária e portuária, a região norte fluminense torna-se um potencial polo agroindustrial, corredor de importação/exportação não só para o Rio de Janeiro, bem como para os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Esse desenvolvimento facilitaria uma integração interestadual, tal qual ocorreu em outras regiões do País como a criação do Matopiba, zona especial de desenvolvimento econômico entre os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, que vem promovendo o desenvolvimento econômico e social sustentável dos quatro estados.

Cabe ressaltar a tradição histórica da região norte fluminense para a agroindústria, uma vez que durante mais de um século ela foi exportadora de açúcar e de álcool. Entretanto, esse setor vem sofrendo grande declínio, chegando a uma redução de mais de 150 mil hectares de área plantada com

cana-de-açúcar nos últimos 25 anos, cujas terras vêm sendo aproveitadas para produção bovina, que aumentou cerca de 60% em 30 anos, e/ou simplesmente estão fora do sistema produtivo, fazendo parte do conjunto de imensas áreas degradadas no estado.

Entende-se que a reinclusão dessas áreas dentro de um processo agrícola produtivo seja uma grande oportunidade para a recuperação não só econômica da região norte como também ambiental por reduzir a exposição do solo à degradação constante. Contudo, há de se buscar atividades que sejam adequadas e tragam sustentabilidade para a região, o que muito provavelmente alavancará outros setores como a infraestrutura e a logística, porque a região tem excelente malha viária e portuária, disponibilidade de mão de obra especializada, dada a existência de três grandes universidades públicas, podendo impactar firmemente o PIB, tornando a região norte fluminense num modelo de desenvolvimento sustentável.

Usando uma abordagem baseada na análise de mapas georreferenciados de solos do estado do Rio de Janeiro, mapa de elevação do terreno e mapas de uso e cobertura de solo, identificaram-se cerca de 320 mil hectares como potenciais para culturas de grãos como a soja e o milho no norte fluminense, a maior parte nas classes de solos Argissolos, Latossolos e Cambissolos Flúvicos, praticamente sem impedimentos para a condução das lavouras. Para as estimativas, foram excluídas áreas com mais de 15% de declividade, unidades de conservação, áreas com vegetação florestal nativa e áreas urbanas. Isso demonstra que há uma área consideravelmente importante que poderia ser mais bem aproveitada para agricultura.

Não há cultivos comerciais de soja no estado do Rio de Janeiro; porém, pesquisas realizadas nos anos de 1990, depois nos anos 2000, e agora nas últimas três safras mostraram haver potencial para a cultura na região, possibilitando rendimento de grãos de forma semelhante ao observado em outras regiões tradicionais da cultura no Brasil. Para o milho, já existe produção comercial no norte fluminense, sobretudo em Macaé, e há potencial para uma ocupação mais ampla da cultura pela região. Apesar do potencial dessas culturas para serem exploradas no norte fluminense, tem sido observado que as estiagens frequentes associadas às altas temperaturas são críticas, o que exige plantios orientados por zoneamentos de risco climático com estratégias que mitiguem os estresses hídricos e térmicos.



Considerando as peculiaridades de solo e clima na região, bem como a tradição de produção bovina, vislumbra-se a necessidade de desenvolvimento e/ou adaptação de sistemas integrados de produção, notadamente no sistema de plantio direto, com rotação de culturas, incluindo as forrageiras para cobertura de inverno e produção de palha, conhecido como integração lavoura-pecuária. Essa estratégia tem sido destacada em muitas regiões do Brasil por possibilitar a produção de grãos e a criação animal com simultânea melhoria da qualidade do solo e atenuação dos estresses ambientais. Não há dúvidas de que a pesquisa constante apontará para os melhores sistemas de cultivos e trará soluções adequadas para as culturas na região.

Um planejamento estratégico baseado na cooperação dos diferentes setores públicos e privados põe-se como imprescindível para o desenvolvimento econômico da região norte fluminense a partir da estruturação da cadeia do agronegócio, com o envolvimento do setor público, prefeituras e governo do estado, órgãos de fomento, de pesquisa e de extensão, e privados, como produtores, sindicatos, associações, o Porto do Açu e, possivelmente, indústrias de rações, esmagadoras de grãos e frigoríficos. Com esse planejamento, será possível definir metas e compromissos para cada setor e, porventura, o estabelecimento de uma política pública para a atração de investimentos para a região. Espera-se que essas ações elevem a renda dos municípios da região, o que ocorreu em regiões que são polos do agronegócio no Brasil, que tiveram a renda ampliada fortemente em menos de duas décadas, além de diminuição vertiginosa da pobreza com elevação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O objetivo deste trabalho é definir a localização geográfica, a área disponível e o potencial da região norte fluminense para o cultivo de grãos, com base nas culturas da soja e do milho, e propor diretrizes para um planejamento estratégico para o desenvolvimento econômico da região norte do estado do Rio de Janeiro.

Este trabalho atende ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável estipulado pelas Nações Unidas (ONU), mais especificamente à meta 2.4, que pretende, até 2030, garantir a segurança alimentar e sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção

e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar.

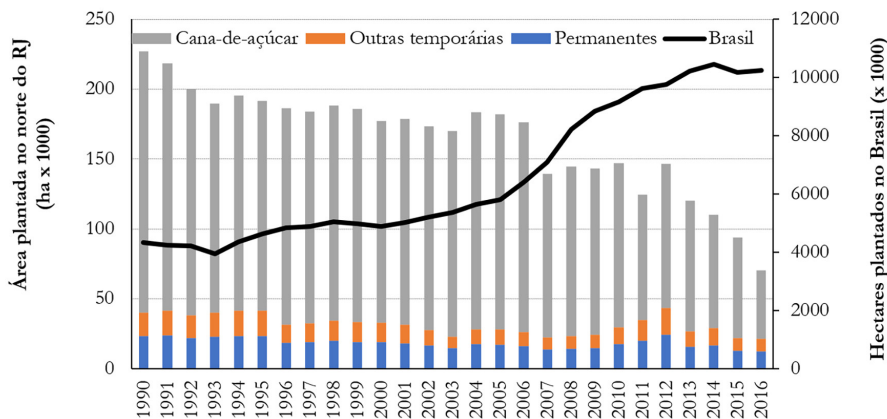
## Contextualização

As regiões fluminenses norte e serrana respondem por quase metade das riquezas geradas no estado do Rio de Janeiro derivadas da atividade agropecuária – a primeira contribuindo com 20%, e a última, com 28% do PIB da agropecuária em 2017 (Ceperj, 2020).

A cana-de-açúcar é a cultura agrícola que ocupa a maior área no estado, e sua produção mais expressiva está concentrada na região norte, que, ao longo do tempo, respondeu por mais de 90% da produção no estado, proveniente dos municípios de Campos dos Goytacazes, São Francisco do Itabapoana e Quissamã, principalmente. Havia também considerável ocorrência da cultura no município de Cabo Frio, localizado na região das baixadas litorâneas (Plano..., 2017). O declínio da área de cana para menos de um quarto da área original reduziu sua importância econômica para cerca de 10% do faturamento da agropecuária do estado, ficando atrás das olerícolas que representam mais de 20% do faturamento (Emater-RJ, 2018a). Segundo a Conab, um levantamento recente feito entre as usinas canavieiras apontou que a cultura hoje representa pouco mais de 30 mil hectares na região norte do estado.

Durante décadas, o cultivo da cana-de-açúcar foi a principal atividade agrícola na região norte do estado do Rio de Janeiro. Entretanto, desde o princípio da década de 1990, tem sido observado um pronunciado declínio da área plantada com essa cultura, intensificado a partir de 2005, mesmo num cenário econômico favorável que estimulou a expansão da cultura no País (Figura 1), que agravou-se ainda mais a partir de 2013 com o início da atual crise econômica.

Observa-se na Figura 1 que a redução de área plantada com cana-de-açúcar no norte fluminense foi superior a 150 mil hectares em 25 anos e não houve



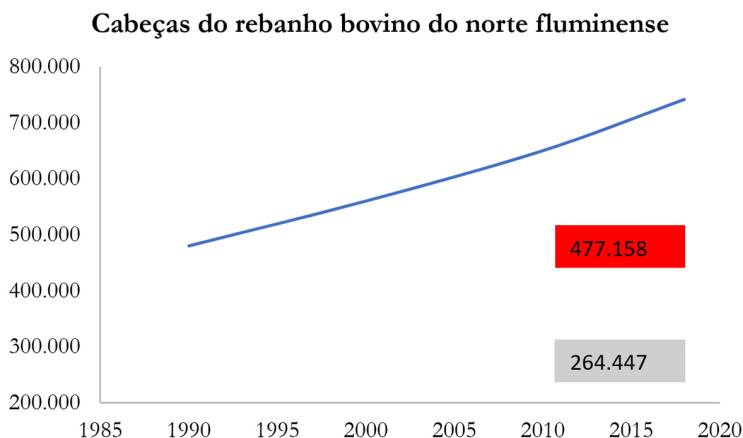
**Figura 1.** Dinâmica da área plantada com cana-de-açúcar, lavouras temporárias e permanentes no norte fluminense, e de área de cana-de-açúcar no Brasil.

Fonte: IBGE (2018b).

compensação com outras lavouras, temporárias ou permanentes. Isso indica que essas áreas não foram ocupadas por outros cultivos, o que representa uma mudança no uso da terra para pastagens ou eventualmente abandono como áreas improdutivas. Essas áreas, possivelmente, somaram-se aos milhões de hectares de pastagens existentes no estado, a grande parte com elevado grau de degradação.

Embora sejam escassos os dados oficiais sobre as áreas de pastagens nos municípios do Rio de Janeiro, verifica-se que a região norte concentra mais de 30% do efetivo bovino do estado, seja de corte ou leite (Emater-RJ, 2018b). Em paralelo ao declínio das áreas de produção de cana observado a partir da década de 1990, a bovinocultura cresceu na região norte, aumentando o número de cabeças animais em mais de 60% em 30 anos (Figura 2). Supõe-se que a expansão da pecuária se tornou a opção de renda, ou também como estratégia de menor custo para manter a propriedade da terra.

Em face da crítica situação da agricultura do estado do Rio de Janeiro, especialmente com a profunda crise da atividade sucroalcooleira e o aumento das áreas de pastagens degradadas, demanda-se urgentemente novas opções de atividades, sendo o agronegócio uma alternativa.



**Figura 2.** Efetivo de cabeças de bovinos do rebanho do norte fluminense. Linha em azul indica a evolução, quadro em vermelho, o rebanho de corte em 2018, e quadro em cinza, o rebanho para leite em 2018.

Fonte: Emater-RJ (2018b) e IBGE (2020).

A produção de grãos no Rio de Janeiro comparativamente a outros estados da federação é pouco expressiva, não havendo cultivos comerciais de soja. Para milho, há uma estimativa de cerca de 30 mil toneladas anuais de grãos produzidos no estado em uma área de aproximadamente 1.700 ha (IBGE, 2020). No norte fluminense, as lavouras de milho ocorrem principalmente em áreas com sistema de drenagem nas várzeas do Rio Macaé, e é sabido que existem pesquisas de testes de cultivares na região. Merece destaque a recente divulgação da atualização das recomendações das janelas de plantio do milho para o estado do Rio de Janeiro, objeto de pesquisa de zoneamento agrícola de risco climático (Zarc) e publicação da instrução normativa pelo Mapa (Brasil, 2020), tornando visível como a cultura pode ser estabelecida no norte fluminense.

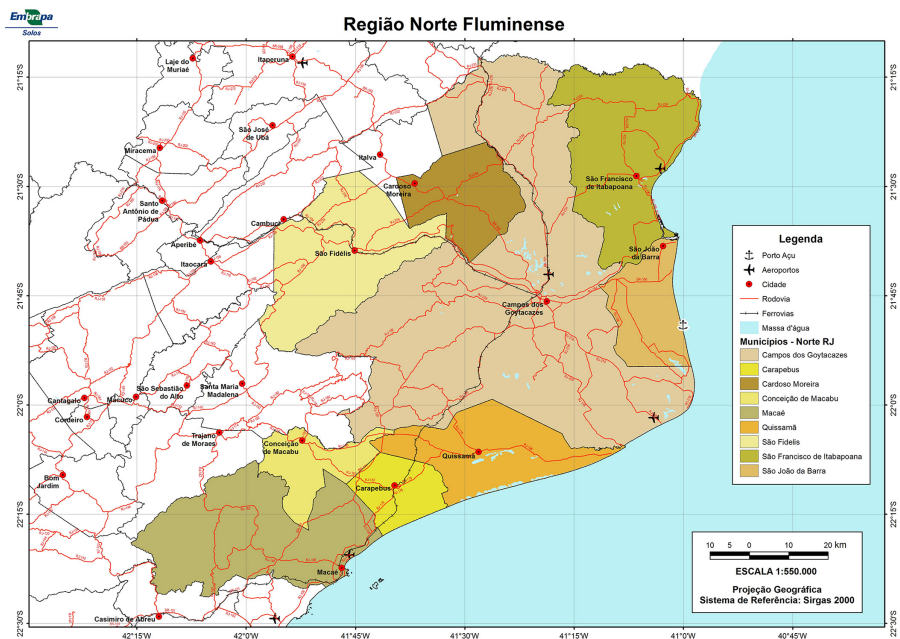
Mesmo que o cultivo de grãos seja pouco expressivo, é importante destacar que o estado do Rio de Janeiro possui o terceiro maior centro consumidor do País, e, embora os grãos como a soja e o milho sejam majoritariamente para o consumo indireto pela população, há constante necessidade de importação de outros estados para suprir a demanda local. Além de complementação alimentar para bovinos, especialmente os leiteiros, o farelo de soja e o milho são matéria-prima para rações de aves e suínos, para os quais existia um

rebanho estimado, respectivamente, em 10,8 milhões e 74 mil cabeças no estado em 2019 (IBGE, 2020).

Além da possibilidade de a produção de grãos ser absorvida para o consumo no estado do Rio de Janeiro, o Porto do Açu, empreendimento privado situado no município de São João da Barra, estruturou um terminal para a movimentação de cargas diversas como a importação de fertilizantes e a exportação de grãos ([www.portodoacu.com.br/terminal-multicargas](http://www.portodoacu.com.br/terminal-multicargas)). Com isso, abre-se também a perspectiva de escoamento de grãos produzidos no estado. Embora o volume potencial a ser produzido no norte fluminense seja relativamente pequeno, poderá compor com cargas vindas de outras regiões, como o sul e o sudeste de Minas Gerais e o sul do Espírito Santo, podendo se estender a outros estados produtores como Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, porque apresenta vantagens logísticas e operacionais em relação aos portos de Santos, SP, Paranaguá, PR e Vitória, ES. Municípios como Canarana, MT (2.062 km), Montividiu, GO (1.464 km), Cristalina, GO (1.119 km), Uberlândia, MG (1.047 km) e Unai, MG (1.113 km), estão a uma distância 20% menor do Porto de Açu, aproximadamente, com as vantagens de acesso a operações internas do porto mais modernas e eficientes.

Além disso, a região poderá se tornar um grande corredor para a entrada de insumos importados, como fertilizantes para aquelas regiões usando frete de retorno, rodoviário ou ferroviário. Vale ressaltar também que o norte fluminense apresenta uma malha rodoviária totalmente pavimentada entre os municípios, estando a principal rodovia federal (BR-101) que interliga a região com a capital do Rio de Janeiro em fase final de duplicação (Figura 3), garantindo o escoamento terrestre da produção agroindustrial e de produtos importados da região. Portanto, ela está em franca expansão e desenvolvimento em sua logística, com vantagens regionais para a evolução da agropecuária e da agroindústria, para abastecimento do segundo maior mercado consumidor do País, Rio de Janeiro e Grande Rio, bem como para a exportação.

Segundo o Zoneamento Agroecológico para o estado do Rio de Janeiro, culturas como as do feijão comum, amendoim, algodão, arroz, milho e sorgo são passíveis de produção no norte fluminense (Lumbreras et al., 2003). Devido às exigências edafoclimáticas semelhantes que várias dessas culturas têm em relação à soja e também ao milho, espera-se que, por meio da seleção



**Figura 3.** Visão geral da infraestrutura de logística da região norte fluminense.

de cultivares adaptados à região e da adequação dos sistemas de plantio, essas culturas possam ser plantadas comercialmente. O mesmo se espera com outras culturas de leguminosas de grãos, como o grão-de-bico, lentilha, feijão-caupi, entre outras, que poderiam preencher a lacuna de opções para a agricultura da região, especialmente considerando a existência do Porto do Açu como facilitador de exportações para o mercado internacional.

Em relação especificamente à cultura da soja, testes iniciados nos anos 1980 e retomados nos anos 1990, incluindo diferentes cultivares e práticas para o manejo, permitiram que se chegasse à recomendação de cultivares para os sistemas de renovação da cana-de-açúcar (Lima, 2006; Lima et al., 2007; Viana et al., 2007a, 2007b, 2007c). Esses estudos mostraram alto potencial produtivo da soja para a região, porém, tratava-se de um período cujo foco da produção era cana-de-açúcar. Além disso, a falta de infraestrutura para processamento dos grãos ou para escoamento da produção deve ter sido fator desmotivador para a expansão da cultura na região.

Nas últimas três safras agrícolas (2017/18, 2018/19 e 2019/20), foram conduzidos pela equipe envolvida neste documento 12 ensaios na região norte do estado, visando à identificação de cultivares de soja com adaptação local. Foram testadas mais de 50 cultivares, e cerca de 10 apresentaram potencial produtivo que supera a média nacional de rendimentos de grãos de soja. Todavia, é notório que ainda há muito a se pesquisar, não apenas quanto ao desempenho de cultivares, mas também quanto ao solo, clima e épocas de plantio. Tanto a irregularidade de chuvas quanto os riscos de altas temperaturas mostraram-se críticos ao desempenho da soja.

## Abordagem

Para fins de levantamento das áreas potenciais para o cultivo da soja e do milho, foi realizada uma análise das informações cartográficas e ambientais disponíveis. Utilizou-se como base o mapa de solos do estado do Rio de Janeiro em escala 1:250.000 (Carvalho Filho et al., 2003), o mapa de elevação do terreno (IBGE, 2018a), os mapas de uso de solo do MapBiomias ([www.mapbiomas.org](http://www.mapbiomas.org)) e os mapas de propriedades declaradas no CAR e Sigef ([www.car.gov.br](http://www.car.gov.br); [www.sigef.incr.gov.br](http://www.sigef.incr.gov.br)). Os critérios para identificação das áreas aptas foram: (i) seleção das classes de solos adequados para as lavouras; (ii) seleção das áreas antropizadas e com declividades inferiores a 15%, considerando-se, do mapa de uso e cobertura do solo do MapBiomias, as áreas antropizadas pertencentes às classes “Pastagem”, “Agricultura Cultura Anual e Perene”, “Agricultura Cultura Semiperene” e “Mosaico Agricultura e Pastagem”; e (iii) exclusão das áreas urbanas e das áreas de proteção ambiental, ou seja, a área de todas as unidades de conservação da natureza etc., de todas as esferas de governo.

## Áreas com potencial para o cultivo de soja e milho

As principais classes de solo com potencial para o cultivo de soja e milho na região norte do estado do Rio de Janeiro, delineadas no levantamento de reconhecimento de baixa intensidade de solos do estado, na escala 1:250.000 (Carvalho Filho et al., 2003) e abrangendo 320.313 ha, são:

Argissolos Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos e Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos nos tabuleiros e colinas baixas com menos de 15% de declividade (68,14% da área total); Cambissolos Flúvicos e Neossolos Flúvicos em terraços e planícies aluvionares (18,33% da área total); e os Gleissolos Háplicos e Melânicos situados em planícies e várzeas aluvionares (13,53% da área total) que carecem de uma adequada drenagem para o controle do excesso de água (Tabela 1, Figura 4).

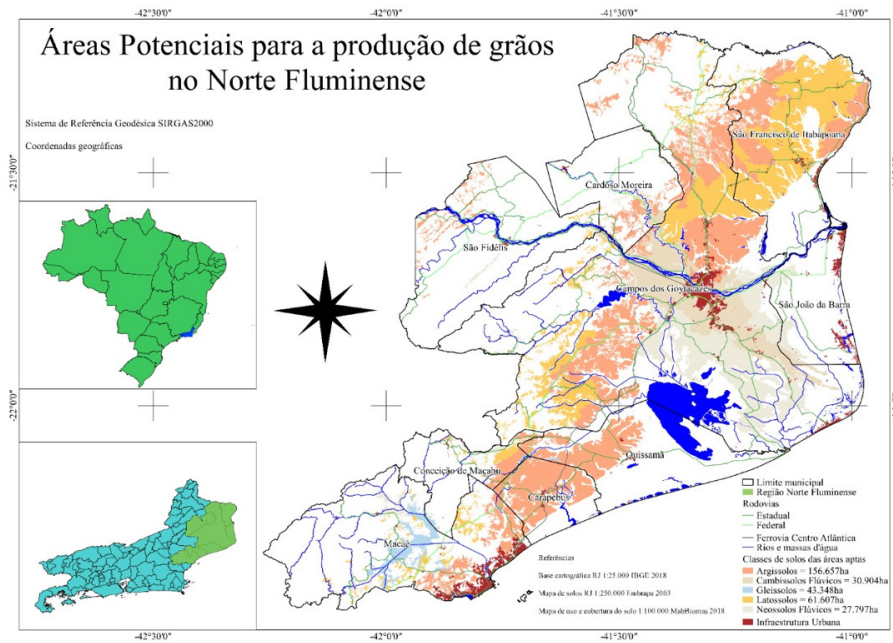
De forma geral, no norte fluminense, ocorrem condições climáticas distintas, em grande parte por causa da influência orográfica, desde as áreas mais secas e quentes, que predominam na região, até as de temperaturas ligeiramente mais amenas e chuvosas das áreas vizinhas à Serra do Mar, o que se reflete de forma marcante no aspecto da vegetação original de floresta tropical de caráter subcaducifólio até subperenifólio. A influência dessas condições ambientais diversas é também verificada nas próprias características pedológicas, com tendência de solos das regiões mais úmidas apresentarem menores teores de bases e saturação, assim como teor de alumínio mais elevado (caráter álico).

A seguir, apresenta-se uma sucinta descrição das características dos solos, suas potencialidades e limitações para o cultivo da soja e do milho, baseada nas informações do zoneamento agroecológico, além de outras referências do estado (Lumbreras et al., 2001, 2003; Carvalho Filho et al., 2003).

**Tabela 1.** Área das principais classes de solos selecionados como potenciais para a cultura de soja e milho no norte fluminense.

Classe de solos	Área (ha)	Percentual (%)
Argissolos Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos	156.657	48,91
Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos	61.607	19,23
Neossolos Flúvicos	27.797	8,68
Cambissolos Flúvicos	30.904	9,65
Gleissolos Háplicos e Melânicos	43.348	13,53
<b>Total</b>	<b>320.313</b>	<b>100</b>





**Figura 4.** Solos das áreas consideradas potenciais para o cultivo de soja e milho na região norte fluminense, selecionadas a partir do mapa de solos do estado do Rio de Janeiro na escala 1:250.000.

Os Argissolos e Latossolos são considerados aptos para lavouras de soja e de milho. Têm limitações por deficit hídrico estacional, que é aumentado à medida que se distancia dos contrafortes da Serra do Mar e se aproxima do litoral, e pela baixa reserva de nutrientes, que é menos acentuada nos Argissolos eutróficos. Quando coesos (e com pouca umidade), possuem restrições físicas à penetração do sistema radicular. São solos de boa drenagem e apresentam facilidade para o preparo, sendo amplamente mecanizáveis, com pequena ocorrência localizada de cascalhos e calhaus na superfície.

Situados em áreas de tabuleiros e colinas baixas, os Argissolos e Latossolos têm grande expressão geográfica e distribuem-se por toda a região norte fluminense, ocupando cerca de 218.264 ha (que correspondem a 68,14% da área selecionada a partir dos critérios mencionados anteriormente).

## **Argissolos**

Os Argissolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural caracterizado por aumento da fração argila em relação ao horizonte A subjacente, com argila de baixa atividade. São predominantemente ricos em argilas de baixa atividade, como as caulinitas, geralmente bem drenados, de textura média/argilosa. Em segundo nível categórico, diferenciam-se em função das características de cor do horizonte B, tendo sido identificadas as seguintes classes:

### **Argissolos Amarelos**

Os solos com as características dos Argissolos Amarelos distribuem-se por toda a região norte do estado, desde a divisa com o Espírito Santo até próximo ao município de Carapebus. Estão relacionados à paisagem dos tabuleiros costeiros, onde nos trechos mais amplos encontram-se em geral associados a Latossolos Amarelos, dos quais diferenciam-se basicamente pelo maior gradiente textural que apresentam. Todavia, devido ao alto gradiente textural e ao frequente adensamento do topo do horizonte B, restringindo a condução da água das chuvas, apresentam um elevado potencial erosivo, mesmo em áreas de declive pouco acentuado, requerendo, portanto, adoção de práticas conservacionistas para sua utilização. Devido ao relevo aplainado, com rampas longas, são bastante utilizados com cana-de-açúcar e pastagens, além de culturas como abacaxi, mandioca, entre outras, que ocupam áreas menores.

### **Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos**

Os Argissolos Vermelho-Amarelos, em geral, situam-se em condições de clima mais seco e tendem a apresentar melhor fertilidade natural, com ocorrência muito expressiva de solos eutróficos, que em geral tendem a ser menos profundos, com frequência associados aos Argissolos Vermelhos. No entanto, é comum a presença de Argissolos Vermelho-Amarelos com características intermediárias para Latossolos, com os quais se encontram muitas vezes associados na paisagem, em geral sob o domínio da vegetação de floresta subperenifólia. Nessas áreas, são geralmente distróficos ou álicos, além de bastante espessos.

Esses solos são predominantemente bem drenados, com horizonte A moderado e textura média/argilosa ou média/muito argilosa. Merece destaque a ocorrência de solos com mudança textural abrupta (alguns com textura arenosa nas camadas superficiais e presença de horizonte E), nas áreas rebaixadas de relevo suavizado, embora tal característica não seja exclusiva dessa fisiografia. Esses solos são diferenciados como abrupticos em quarto nível categórico e tendem a apresentar, em condições comparáveis, maior suscetibilidade à erosão que os solos afins sem tal característica.

Os Argissolos Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos ocorrem em 156.657 ha (48,91% da área selecionada, mostrada na Figura 4), em sua maioria associados com Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos.

## **Latossolos**

Os Latossolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte diagnóstico B latossólico, em geral com reduzido incremento de argila em profundidade. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Normalmente muito profundos, têm espessura do solo em geral superior a dois metros, de elevada permeabilidade e comumente bem e acentuadamente drenados.

Em segundo nível categórico, diferenciam-se em função das características de cor do horizonte B, tendo sido identificadas as seguintes classes:

### **Latossolos Amarelos**

Os Latossolos Amarelos são relacionados aos depósitos terciários da Formação Barreiras, com destaque para os tabuleiros costeiros a norte de Campos dos Goytacazes. Nessas áreas, além da topografia suave em que ocorrem, é comum apresentarem certo gradiente textural (embora insuficiente para caracterizar o horizonte B textural), além de coesão no topo do horizonte B, característica esta de grande relevância em termos de manejo, por restringir a infiltração de água bem como a penetração de raízes. Além disso, apresentam tendência à formação de crosta superficial no solo exposto, o que dificulta a emergência de plântulas, aspectos que devem ser

considerados na utilização com agricultura intensiva, sendo recomendável o emprego de plantio direto para implantação de lavouras anuais, além de subsolagem em algumas áreas.

### **Latossolos Vermelho-Amarelos**

Estes Latossolos possuem cores vermelho-amareladas e não apresentam horizontes subsuperficiais adensados (coesão). Situam-se em posições fisiográficas de colinas, tipo meias-laranjas, de relevo suave ondulado a ondulado, com declives inferiores a 15% nas áreas aqui selecionadas.

Os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos abrangem 61.607 ha (19,23% da área selecionada, Figura 4) e ocorrem como componentes de unidades de mapeamento, em geral associados com Argissolos.

### **Outros solos**

Situados em terraços, planícies aluvionares e várzeas, com variados graus de restrição de drenagem, os Cambissolos Flúvicos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos são as classes de solo predominantes nas terras baixas das áreas selecionadas na região norte fluminense. Ocupam 102.049 ha (o que corresponde a 31,86% da área selecionada).

### **Neossolos Flúvicos**

A classe dos Neossolos Flúvicos compreende solos minerais desenvolvidos a partir de depósitos fluviais e caracteriza-se por apresentar estratificação de camadas, sem relação pedogenética entre si e a sequência de horizontes é do tipo A-C. Situa-se em terraços e planícies aluvionares, de relevo plano, por vezes com microrrelevo, e apresenta grande variabilidade espacial. Os Neossolos Flúvicos são moderados a imperfeitamente drenados e, devido à posição topográfica em que ocorrem, é comum apresentarem evidências de gleização em subsuperfície.

As áreas de ocorrência mais expressivas desses solos são observadas na Baixada Campista, onde às vezes apresentam caráter solódico. Possuem

elevado potencial agrícola, situados em relevo favorável à mecanização e, em geral, com bom potencial nutricional para as plantas. As principais limitações são devido a restrições de drenagem interna e ao ocasional risco de inundação.

Quando localizados no médio e alto curso dos rios Macaé e Macabu (unidade RUbd2), apresentam risco ocasional de inundação e eventual presença de lençol freático próximo à superfície. Ocupam as partes mais altas dessas baixadas, sob relevo plano, com declives inferiores a 1%, por vezes com microrrelevo, em geral associados a Gleissolos que se encontram nas posições relativas mais baixas das várzeas. Estão sujeitos a inundações por curtos períodos. São muito profundos, de elevada permeabilidade, de textura média e arenosa, estratificada e de baixa fertilidade natural.

Os Neossolos Flúvicos abrangem 27.797 ha (8,68% da área estudada, Figura 4) e ocorrem em associação com Cambissolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos.

### **Cambissolos Flúvicos**

Os Cambissolos Flúvicos diferenciam-se dos Neossolos Flúvicos por serem mais homogêneos em termos de atributos físicos e químicos, apresentando menor estratificação de camadas. Ocorrem em terraços dos rios Paraíba do Sul e Muriaé, cujos sedimentos argilossiltosos da deposição aluvionar apresentam-se mais espessos, propiciando o desenvolvimento de Cambissolos de boa fertilidade natural. Quando secos, desenvolvem acentuado fendilhamento, em razão das elevadas quantidades de argila e silte que contêm.

Originalmente sob floresta subperenifólia de várzea, encontram-se hoje quase destituídos de sua vegetação original, utilizados principalmente com plantios de cana-de-açúcar ou pastagens. Devido às condições edáficas e topográficas, com relevo plano de grande extensão, constituem as terras de maior potencial agrícola no estado.

Os Cambissolos Flúvicos ocupam cerca de 30.904 ha (9,64% da área selecionada, Figura 4).

## **Gleissolos**

Os Gleissolos compreendem solos minerais, hidromórficos, com horizonte glei dentro de 50 cm de profundidade a partir da superfície. São solos pouco evoluídos, em geral originados de sedimentos aluviais de idade quaternária, apresentando, portanto, grande variabilidade espacial. Em segundo nível categórico, são subdivididos em função do tipo de horizonte superficial, conforme a seguir.

### **Gleissolos Melânicos**

Os Gleissolos Melânicos são solos minerais, hidromórficos, com horizonte A espesso e conteúdo relativamente elevado de matéria orgânica, seguido de horizonte glei. Ocorrem em áreas de várzea, em geral mal ou muito mal drenadas, com lençol freático elevado na maior parte do ano.

Apresentam características bastante diversificadas, com ocorrência de solos distróficos, eutróficos ou mesmo álicos, com fração argila de baixa ou alta atividade. São elevados em algumas áreas os teores de alumínio. A composição textural é também bastante variada, em razão da própria natureza dos sedimentos holocênicos dos quais se desenvolvem. Originalmente se encontravam recobertos por vegetação de campos ou florestas de várzea, hoje preservados apenas em poucos locais. Atualmente são utilizados principalmente com pastagens e algumas lavouras de arroz, milho e olerícolas (estes dois últimos em áreas menores e drenadas).

### **Gleissolos Háplicos**

Muito semelhantes aos Gleissolos Melânicos, dos quais se diferenciam por apresentar horizonte superficial menos desenvolvido, do tipo A moderado e com uma tendência geral de se encontrarem em áreas relativamente menos encharcadas, mas ainda com fortes restrições de drenagem, os Gleissolos Háplicos apresentam elevada variabilidade espacial, são de baixa suscetibilidade à erosão, muito profundos, de baixa e moderada permeabilidade, de textura média e argilosa, podendo ocorrer camadas arenosas ou orgânicas.

Ocorrem áreas expressivas na Baixada Campista, em geral associados com os Neossolos Flúvicos e os Cambissolos Flúvicos, e possuem conteúdo de

nutrientes relativamente elevado. No entanto, apresentam maiores restrições de drenagem do que os Gleissolos Melânicos. Aparecem também em amplas várzeas aluvionares do médio curso do Rio Macaé, sob relevo plano, com declives inferiores a 1%. Apresentam-se mal ou muito mal drenados, com características de formação sob forte influência do lençol freático, que geralmente se situa a menos de 100 cm da superfície, por vezes aflorando. São de baixa fertilidade natural, ácidos, sendo frequente a presença de níveis elevados de alumínio.

Os Gleissolos Háplicos e Melânicos têm sérias limitações impostas ao uso pela presença do lençol freático a pouca profundidade e pelo risco de inundação. Essas terras são aptas para lavouras de várzea, adaptadas ao excesso de umidade, e pastagens. Apresentam dificuldades para preparo da terra, devido ao elevado risco de encharcamento, e limitada profundidade efetiva, ocasionada pela deficiência de aeração. Isso significa que, para o cultivo de grãos, como a soja e o milho, tornam-se necessárias a melhoria nas condições de drenagem e a aplicação de corretivos e fertilizantes.

Ocorrem em 43.348 ha (13,53% da área selecionada, Figura 4).

## Períodos adequados para a semeadura de soja e milho primeira safra

Para fins de indicação dos períodos mais adequados à semeadura, considerou-se a distribuição de chuvas, o que significa que áreas com disponibilidade de irrigação podem ter os períodos de semeadura diferenciados ou mesmo ampliados.

As melhores épocas para a semeadura da soja e para a cultura do milho são aquelas que proporcionam boa disponibilidade hídrica – tanto para o estabelecimento da cultura no campo quanto para os momentos em que a planta apresenta maior suscetibilidade à falta de água (floração, desenvolvimento e enchimento de grãos) – e baixa probabilidade de ocorrência de chuvas intensas durante a colheita. Considerando as normais climáticas da região norte fluminense, principalmente aquelas relativas ao município de Campos dos Goytacazes, especificamente distribuição hídrica, temperatura e

evapotranspiração potencial, a época mais adequada para a semeadura da soja e do milho de primeira safra estaria compreendida entre o período de 15 de outubro a 15 de novembro, conforme pode ser observado nas Figuras 5 e 6.

Em semeaduras anteriores ao período acima, há grande probabilidade de não haver umidade suficiente no solo para garantir adequado estabelecimento da cultura no campo, com riscos de perdas e/ou redução do potencial produtivo. Semeaduras mais tardias, após meados de novembro, incrementam, consideravelmente, o risco de ocorrência de déficit hídrico durante a fase reprodutiva das culturas, período mais crítico à falta de água. Atualmente, o Zarc faz as simulações de déficit hídrico baseado em três valores de água disponível nos solos:

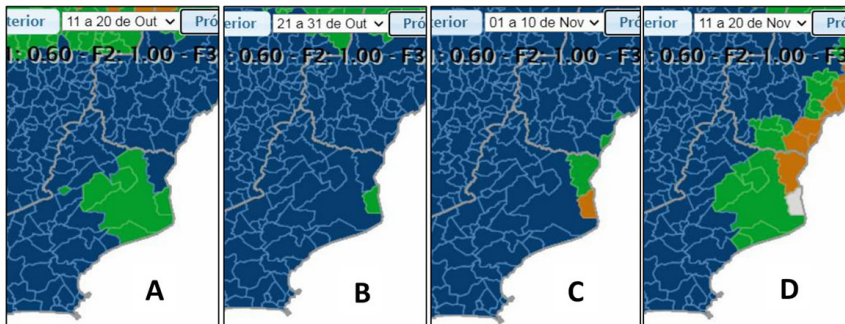
- Os solos de tipo 1 apresentam valor de água disponível de 0,7 mm/cm para solo de textura mais arenosa (teor de argila maior que 10% e menor que 15%).
- Os solos de tipo 2 apresentam 1,0 mm/cm e compreendem solos com teores de argila maiores que 15% e menores que 35%.
- Os solos de tipo 3 são mais argilosos (com teores de argila maiores que 35%), e o valor considerado de água disponível para esses solos é de 1,5 mm/cm (Brasil, 2008).

Solos mais arenosos, tipo 1 (ou com baixa capacidade de retenção de água) e cultivares de ciclo mais tardio aumentam os riscos de perdas por ocorrência de restrições hídricas.

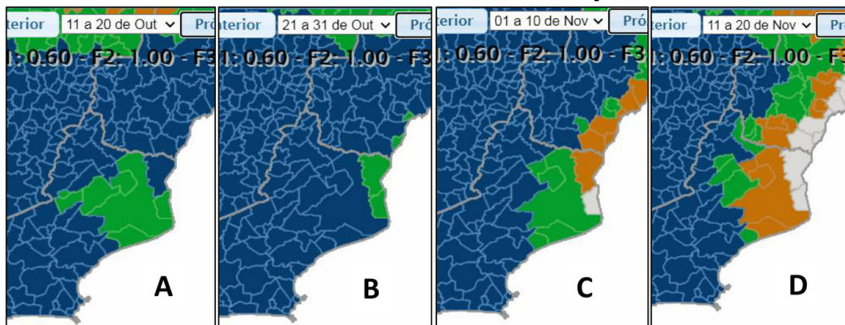
Na Figura 5, é apresentada, como exemplo, a regionalização do risco climático associado à probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica durante as fases mais críticas da cultura da soja, para três ciclos de cultivares (precoce, médio e tardio), em solo de média capacidade de retenção de água (Solo Tipo 2) e quatro decêndios de semeadura (11 a 20 de outubro; 21 a 31 de outubro; 1º a 10 de novembro; 11 a 20 de novembro). Observa-se que os menores riscos ocorrem com cultivares precoces, semeados entre 20 de outubro e 10 de novembro. Contudo, vale ressaltar que, para o caso da cultura da soja, ainda não existe um Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) para o estado do Rio de Janeiro reconhecido pelo Mapa.



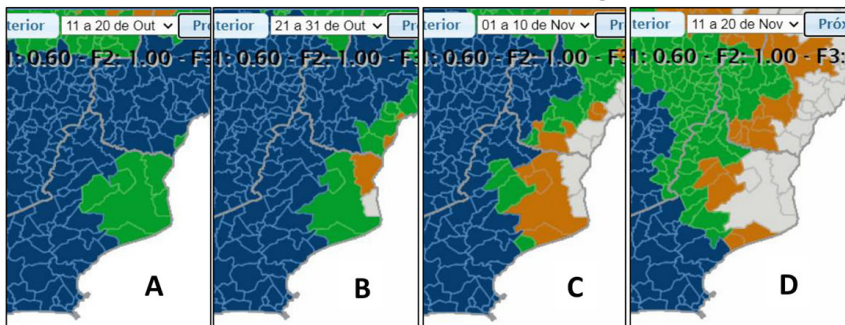
### Risco Climático – SOJA – Ciclo Precoce / Solo 2



### Risco Climático – SOJA – Ciclo Médio / Solo 2

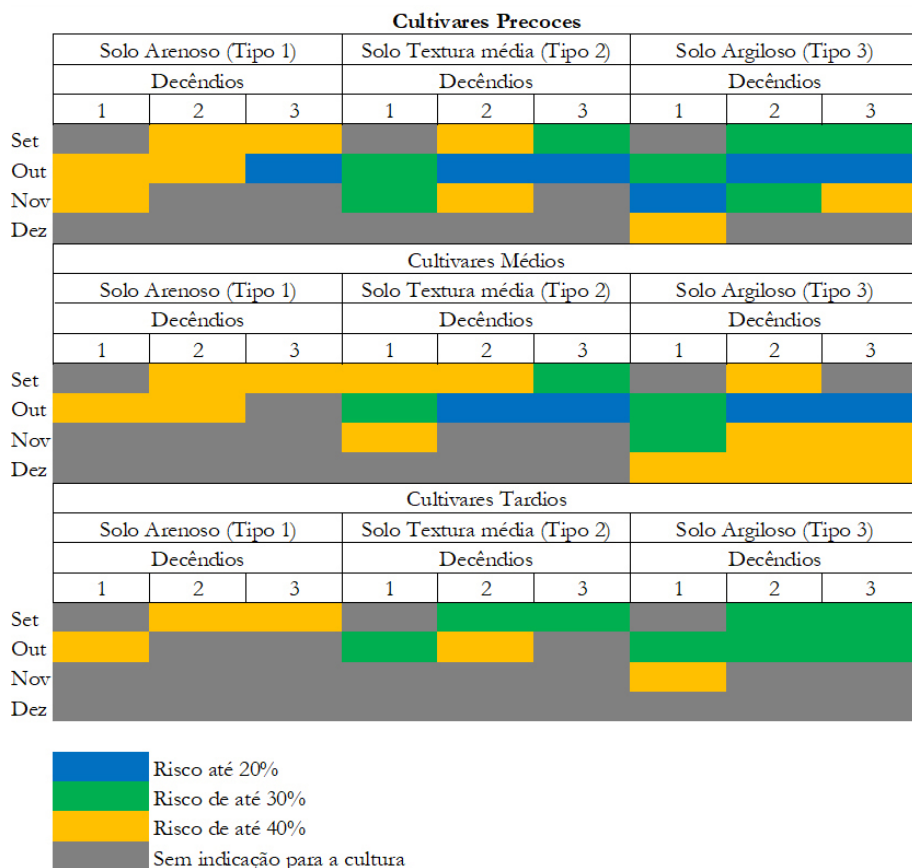


### Risco Climático – SOJA – Ciclo Tardio / Solo 2



**RISCO:** Baixo (<20%)    Médio (20-30%)    Alto (30-40%)    Altíssimo (>40%)

**Figura 5.** Risco de ocorrência de deficiência hídrica na região norte fluminense durante as fases mais críticas da cultura da soja, para três ciclos de cultivares, em solo de média capacidade de retenção de água (Solo 2) e quatro períodos de semeadura (A - 11 a 20 de outubro; B - 21 a 31 de outubro; C - 1º a 10 de novembro; D - 11 a 20 de novembro). As informações são preliminares baseadas em estimativas de pluviosidade, tipo de solo e ciclo dos cultivares.



**Figura 6.** Risco de ocorrência de deficiência hídrica no município de Campos dos Goytacazes durante as fases mais críticas da cultura do milho, para três ciclos de cultivares, em solo de textura arenosa, média e argilosa e sementeira de setembro a dezembro, dentro dos respectivos decêndios.

Fonte: Informações extraídas do aplicativo Zarc - Plantio Certo, disponível para Android em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=embrapa.br.zonamento&hl=pt-BR> e para iOS em: <https://apps.apple.com/br/app/plantio-certo/id1518252333>.

O Zarc para a cultura do milho primeira safra contemplando os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo foi publicado no ano de 2020, Portaria nº 178 de 13 de julho de 2020 (Brasil, 2020), e as regras atualizadas estão disponíveis no aplicativo Zarc - Plantio Certo (disponível para Android em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=embrapa.br.zonamento&hl=pt-BR>

e para iOS em: <https://apps.apple.com/br/app/plantio-certo/id1518252333>). Na Figura 6, são apresentados os períodos de plantio mais indicados para a cultura no município de Campos dos Goytacazes. Ressalta-se que, de forma generalizada, o período mais adequado compreende a segunda quinzena de outubro e primeira quinzena de novembro. Nos municípios mais ao sul da região, como é o caso de Macaé, é provável que possa ser feito plantio com riscos aceitáveis já no início de outubro.

## Uso da terra e situação fundiária (distribuição de propriedades rurais sobre as áreas potenciais ao cultivo de grãos)

Como mencionado anteriormente, a abordagem adotada para este documento foi de se considerar como áreas com potencial produtivo aquelas com declividade inferior a 15%, áreas antropizadas que possuem atualmente cultivos anuais, perenes ou pastagens, excetuando-se vegetação florestal nativa, unidade de conservação e áreas urbanas. Sobre a área potencial de 320.313 ha, analisou-se a distribuição das propriedades rurais tomando-se como base o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é autodeclaratório, e a base do Sistema de Gestão Fundiária (Sigef), que reúne propriedades com registro efetivo da terra. Ambas as bases possuem informações de propriedades sobrepostas, porém a base do CAR mostrou-se mais informativa, pois a área total considerando as autodeclarações foi de 383.205 ha (Tabela 2), que é mais próxima da área de 320.313 ha levantada como potencial (Tabela 1).

Como sabido, o estado do Rio de Janeiro caracteriza-se pela presença de muitas propriedades rurais distribuídas em módulos de pequenas áreas, e não é diferente no norte do estado, embora também existam propriedades com áreas maiores, consideradas grandes propriedades (Tabela 2). Observa-se, pela base CAR, que aproximadamente 50% da área declarada distribui-se entre pequenas e médias propriedades rurais, as quais representam mais de 6.000 estabelecimentos rurais considerando toda a região norte fluminense. Por outro lado, aproximadamente 60% da área, algo próximo a 200 mil hectares (192.148 ha precisamente), está distribuída em 373 propriedades, com média de 510 ha. Possivelmente, muitas dessas áreas representam

**Tabela 2.** Número de propriedades rurais, categorização e área dentro de cada categoria de acordo com as bases do CAR e Sigef no norte fluminense.

Propriedade	Número de imóveis rurais		Área (ha)		Tamanho médio aproximado da propriedade (ha)
	CAR	Sigef	CAR	Sigef	
Pequena	5.067	158	96.153,7	3.316,56	20
Média	1.030	181	94.903,3	19.291,1	100
Grande	373	157	192.148	80.180,5	510
<b>Total</b>	<b>6.470</b>	<b>496</b>	<b>383.205</b>	<b>102.788,2</b>	<b>130</b>

CAR – Cadastro Ambiental Rural, registro público autodeclaratório eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais. Sigef – Sistema de Gestão Fundiária, sistema pelo qual o Incra recepciona, valida, organiza, regulariza e disponibiliza informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados. A classificação da propriedade leva em consideração o conceito de módulo fiscal<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cuja área é fixada pelo Incra para cada município levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". No norte fluminense, um módulo fiscal representa 30 ha em Bom Jesus do Itabapoana e 12 ha nos demais municípios. Minifúndio: imóvel com área inferior a 1 módulo fiscal; Pequena Propriedade: área entre 1 e 4 módulos; Média Propriedade: área entre 4 e 15 módulos fiscais; e Grande Propriedade: área maior que 15 módulos fiscais. Portal Embrapa: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arf>.

antigas fazendas de usinas canavieiras e são aquelas que possuem áreas aptas ao cultivo de grãos de forma mais extensiva.

Entender o perfil fundiário da região é importante porque permite a atuação de forma mais precisa, tanto do lado da recomendação técnica quanto das políticas públicas. O perfil das propriedades e a aceitação dos produtores quanto à adoção de novas tecnologias e práticas agrícolas são de suma importância para a implementação de novos cultivos. Determinadas culturas, como as de grãos, exigem que haja uma área maior de cultivo para propiciar escala de produção e retorno financeiro satisfatório. Por outro lado, pequenos cultivos podem ser também atraentes, sobretudo associados com a criação de animais.

## Adoção de práticas conservacionistas e sistemas de cultivo integrados

O Brasil é hoje um dos grandes destaques na agricultura mundial, e os esforços em pesquisa permitiram o avanço da agricultura para o cerrado brasileiro, que

até a década de 1960/70 era considerado uma região marginal à agricultura. Os grandes avanços na seleção e melhoramento de plantas, bem como na melhoria das condições de solos e desenvolvimento e adaptação de sistemas de manejo e de cultivo, levaram o Brasil a ser considerado um dos grandes líderes da chamada “Agricultura Tropical”.

Como destacado, identificaram-se cerca de 320 mil hectares com potencial para o cultivo de soja e milho na região norte fluminense. Dessa área, algo próximo a 250 mil hectares compreende as classes de solos Argissolo, Latossolo e Cambissolo Flúvico, que representam solos de melhor adequação para culturas anuais e eram tradicionalmente cultivados com cana-de-açúcar. Também como destacado, essas áreas sofreram diferentes processos de antropização, alterações de diversas formas, e muitas se encontram degradadas tanto do ponto de vista de fertilidade quanto de processos erosivos.

Considerando a situação de fragilidade em que muitas áreas se encontram e as peculiaridades de clima na região, sobretudo a estacionalidade e a irregularidade de chuvas, e altas temperaturas, notadamente no verão, é necessário que sejam adotados sistemas de cultivo conservacionistas que tornem a prática da agricultura sustentável do ponto de vista econômico e ambiental. Soma-se a isso a cultura da região na produção de bovinos e a situação fundiária com a presença de muitas propriedades de pequeno e médio porte. Assim, entende-se que na região há potencial para o cultivo de grãos seguindo-se práticas de manejo do solo consideradas conservacionistas, como o Sistema de Plantio Direto (SPD) e os sistemas de integração nas suas diferentes modalidades.

Sistemas conservacionistas têm sido adotados como alternativa aos sistemas convencionais de preparo do solo e de cultivo mínimo, em praticamente todas as culturas anuais e perenes, assim como em pastagens e florestas plantadas no Brasil. Os princípios básicos preconizados no Sistema de Plantio Direto são reconhecidos internacionalmente pela FAO (2020) com práticas agrícolas conservacionistas.

O Sistema de Plantio Direto agrega práticas e tecnologias validadas em todos os biomas brasileiros, como o mínimo revolvimento do solo, a rotação plurianual de culturas e a manutenção da cobertura (viva ou morta) sobre o solo, a qual

visa reduzir as perdas do solo por erosão, o controle de plantas invasoras e a manutenção da umidade do solo. Segundo Freitas (2005), os passos para adoção do SPD incluem: a) conhecer bem a área e recursos disponíveis – solo, água, clima, relevo, máquinas, mão de obra, gerenciamento, recursos para investimento, capital e custeio; b) conhecer a necessidade de adequação do solo e de correções químicas e físicas, incluindo calagem, adubação, matéria orgânica, atividade biológica, descompactação do solo, infiltração de água e drenagem; c) estabelecer um programa de rotação de culturas em longo prazo; d) estabelecer uma estratégia para conseguir a maior quantidade de palha possível visando à cobertura do solo; e) programar o uso de adubos e corretivos; f) fazer monitoramento de plantas daninhas; e g) implantar um sistema de avaliação e controle de pragas e doenças.

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) englobam diferentes modalidades de integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área em sucessão, rotação ou consorciação, adaptando-se aos condicionantes locais. Os sistemas de iLPF são preconizados e têm sido muito eficientes no Brasil na recuperação de terras degradadas com pastagens (pastagens degradadas) e na viabilização da produção de grãos e fibras (soja, milho, feijão, algodão e sorgo), promovendo ganhos sociais, econômicos e ambientais que, quando bem documentados e mensurados, podem agregar valor à produção.

Existem diferentes modalidades de iLPF:

- a) Integração lavoura-pecuária (iLP) – ou Sistema Agropastoril – integra na mesma área os componentes agrícola e pecuário, em rotação ou consórcio, no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos;
- b) Integração Pecuária-Floresta (iPF) – ou Sistema Silvipastoril – integra os componentes pecuário (pastagem) e florestal em consórcio (simultaneamente);
- c) Integração Lavoura-Floresta (iLF) – ou Sistema Agroflorestal – integra os componentes agrícola e florestal, em consórcio;
- d) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iPLF) – ou Sistema Agrossilvipastoril – integra na mesma área os componentes agrícola e pecuário em rotação e consorciados com o componente florestal.

O sistema agropastoril (iLP, sem o componente florestal) aceita diferentes sistemas de rotação e consórcio, em arranjos de 1 a 4 anos. O sistema anual integra a rotação de culturas anuais (p. ex., soja e milho) com o plantio de gramíneas disponíveis para pastagem na estação seca (entressafra de boi). O propósito é, com ou sem o pastoreio por animais, contar com os resíduos da gramínea como cobertura do solo para o plantio de grãos em sistema de plantio direto.

Considerando a bovinocultura de corte como uma atividade estabelecida e em expansão no norte fluminense, é razoável imaginar que os sistemas de plantio que venham a se estabelecer ocorrerão de forma sinérgica com a produção animal. Assim sendo, vislumbra-se que o desenvolvimento de lavouras num sistema Lavoura-Pecuária traga melhorias para a fertilidade do solo e conseqüentemente também para a pastagem e os animais e, assim, aumento da rentabilidade do produtor na sua propriedade rural.

## Necessidades de apoio privado e governamental

As instituições envolvidas nas discussões entendem que a implementação de lavouras de grãos seja uma alternativa viável para recuperação do setor agrícola, alavancagem do agronegócio e desenvolvimento econômico e social da região norte fluminense, que vem sofrendo severamente com o declínio da lavoura canavieira. Esse potencial baseia-se na existência de áreas adequadas aos cultivos intensivos e, principalmente, na possibilidade de destinação da produção, quer seja para atendimento às demandas internas do estado quer seja para exportação.

O desenvolvimento de políticas públicas e as parcerias com o setor privado tornam-se imprescindíveis, pois não há tradição do cultivo de grãos em áreas extensas no estado do Rio de Janeiro, o que significa que os produtores em geral não possuem treinamento para essa atividade. Além disso, não há maquinário na região, nem estrutura de armazenagem de grãos. Essas condições mostram a necessidade de apoio por meio de financiamentos diversos para o custeio agrícola para a compra de insumos, maquinários etc., apoio à implantação de lavouras demonstrativas e assim por diante. Na

pesquisa, há necessidade de apoio financeiro visando à contínua seleção de variedades de soja e milho adequadas à região; apoio financeiro para estudos de sistemas de plantio que se adaptem à região, contemplando a produção bovina, e tragam sustentabilidade à atividade; apoio ao mapeamento detalhado do solo em escala que permita melhor aproveitamento da terra localmente.

Um plano estratégico mostra-se necessário para o desenvolvimento econômico da região norte fluminense a partir da estruturação da cadeia do agronegócio, com o envolvimento do setor público, prefeituras e governo do estado, órgãos de fomento, de pesquisa e de extensão, e privados, como produtores, sindicatos, associações, o Porto do Açu e, possivelmente, indústrias de rações, esmagadoras de grãos e frigoríficos. Com esse planejamento, será possível definir metas e compromissos para cada setor e, provavelmente, o estabelecimento de uma política pública para a atração de investimentos para a região.

## Proposição de ordenamento para o planejamento estratégico

### O que é necessário (insumos):

- a) Planejamento territorial com um detalhamento do estudo técnico para aptidão das terras em escala adequada, seleção de cultivares, validação de sistemas intensivos de produção sustentável etc.
- b) Política de incentivo à agroindústria, distribuição de insumos agropecuários e máquinas, implementos agrícolas e serviços, considerando o potencial de importação de fertilizantes e defensivos (frete de retorno), e desenvolvimento de programa de reaproveitamento de resíduos e novas fontes de nutrientes.
- c) Mapeamento do potencial de verticalização da cadeia agroalimentar (na região ou no estado do Rio de Janeiro) para o processamento de soja e milho, produção e processamento animal.
- d) Estímulo ao associativismo ou cooperativismo agropecuário como pilar da organização do setor.



- e) Política de crédito e seguro rurais privados específicos para o desenvolvimento da região.
- f) Plano de treinamento e capacitação continuada de técnicos e produtores, sobre plantio, pós-colheita e armazenamento.

### **O que fazer (processo):**

- a) Um plano político-econômico de desenvolvimento/recuperação territorial coordenado pelo governo estadual, com parceria com o governo federal, cooperativas de produtores e setor privado.
- b) Um plano de ciência e tecnologia para o desenvolvimento agropecuário do estado do Rio de Janeiro, a partir do modelo do norte fluminense.
- c) Resultado: recuperar a área plantada com milho e alcance da mesma área plantada em soja referente à área que havia plantada com cana-de-açúcar em 1990 (200.000 ha) em 4 anos; 350.000 ha a 500.000 ha em 10 anos, considerando a possibilidade de expansão para o estado do Espírito Santo e o sul de Minas Gerais.

### **O que será gerado (produto):**

- a) Cadeia produtiva da soja e do milho estabelecida na região norte do estado do Rio de Janeiro, podendo se expandir para a região noroeste e baixadas litorâneas em médio prazo.
- b) Um parque industrial e logístico de produção e distribuição de insumos e alimentos e bebidas da cadeia agroalimentar.
- c) Cooperativa regional de produtores agropecuários do norte fluminense.
- d) Geração de empregos diretos e indiretos.
- e) Pastagens degradadas recuperadas e incorporadas ao sistema produtivo.
- f) Corredor de escoamento de produtos agropecuários para a exportação no norte fluminense.

## E qual a consequência (impacto):

- a) Aumento da participação do PIB agrícola na economia do estado do Rio de Janeiro.
- b) Aumento da renda per capita e IDH dos municípios envolvidos.
- c) Recuperação social, econômica e ambiental por meio do agronegócio.

## Referências

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. **Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008**. Adota, no Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as especificações para solos que menciona, e dá outras providências. Brasília, DF, 9 out. 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/documentos/INn2de09.10.2008.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. **Portaria nº 178, de 13 de julho de 2020**. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do milho no Estado do Rio de Janeiro, ano-safra 2020/2021. Brasília, DF, 13 jul. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-178-de-13-de-julho-de-2020-266571643>. Acesso em: 2 mar. 2021.

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; MOTHCI, E. P.; LARACH, J. O. I.; CONCEIÇÃO, M. da; TAVARES, N. P.; SANTOS, H. G. dos; GOMES, J. B. V.; CALDERANO, S. B.; GONCALVES, A. O.; MARTORANO, L. G.; BARRETO, W. de O.; CLAESSEN, M. E. C.; PAULA, J. L. de; SOUZA, J. L. R. de; LIMA, T. da C.; ANTONELLO, L. L.; LIMA, P. C. de; OLIVEIRA, R. P. de; AGLIO, M. L. D.; SOUZA, J. S. de; CHAFFIN, C. E. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 245 p. il., color. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 32). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156812/1/BPD-32-Levantamento-Rio-de-Janeiro.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

CEPERJ. **Produto interno bruto do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: [www.ceperj.rj.gov.br/Conteudo.asp?ident=64](http://www.ceperj.rj.gov.br/Conteudo.asp?ident=64). Acesso em: 26 nov. 2020.

EMATER-RJ. **ASPA-Acompanhamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2018a. 26 p. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/cult2018.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020.

EMATER-RJ. **Bovinocultura: pecuária de leite/corte**. Rio de Janeiro, 2018b. 18 p. Disponível em: [www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/Bovi2018.pdf](http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/Bovi2018.pdf). Acesso em: 21 nov. 2020.

FAO. **Conservation agriculture**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/conservation-agriculture/en>. Acesso em: 17 dez. 2020.

FREITAS, P. L. de. **Sistema plantio direto**: conceitos, adoção e fatores limitantes. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2005. 9 p. (Embrapa Solos. Comunicado técnico, 31). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPS-2010/14900/1/comtec31-2005-plantio-direto.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.

IBGE. **Base cartográfica vetorial contínua do estado do Rio de Janeiro na escala 1:25.000**. Versão 2018. Rio de Janeiro, 2018a. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc25/rj/versao2018/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc25/rj/versao2018/). Acesso em: 17 mar. 2021.

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. In: IBGE. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2018b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 2 dez. 2020.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. In: IBGE. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>. Acesso em: 2 dez. 2020.

LIMA, E. A. de. **Avaliação fitotécnica e econômica de cultivares de soja em áreas de reforma de cana-de-açúcar, na região norte fluminense**. 2006. 80 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. Disponível em: [http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL\\_3434\\_1161291076.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1161291076.pdf). Acesso em: 22 mar. 2021.

LIMA, E. A. de; COELHO, C. C.; BASTIANI, M. L. R.; GOLYNSKI, A.; PONCIANO, N. J.; LIMA, A. A. de. Avaliação econômica e de risco da produção de soja em rotação com cana-de-açúcar na Região Norte Fluminense. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 29, n. 3, p. 403-409, 2007. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagr.v29i3.392>.

LUMBRERAS, J. F.; CARVALHO FILHO, A. de; CALDERANO FILHO, B.; SANTOS, R. D. dos. **Levantamento pedológico, vulnerabilidade e potencialidade ao uso das terras**: quadrículas de Silva Jardim e Rio das Ostras, Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2001. 1 v. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa, 23). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36318/1/BP23-2001.pdf>. Acesso em 15 nov. 2020.

LUMBRERAS, J. F.; NAIME, U. J.; CARVALHO FILHO, A. de; WITTERN, K. P.; SHINZATO, E.; DANTAS, M. E.; PALMIERI, F.; FIDALGO, E. C. C.; CALDERANO, S. B.; MEDINA, A. I. de M.; PIMENTEL, J.; CHAGAS, C. da S.; GONCALVES, A. O.; MARTORANO, L. G.; SANTOS, L. C. de O.; TÔSTO, S. G.; BRANDÃO, E. S.; ANJOS, G. T. dos; AMARAL, F. C. S. do; LIMA, J. A. de S.; VALLE, L. da C. S.; PEREIRA, N. R.; BARUQUI, A. M.; PRADO, R. B.; OLIVEIRA, R. P. de; AGLIO, M. L. D. **Zoneamento agroecológico do Estado do Rio de Janeiro - ano 2003**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 143 p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 33). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222016/1/bpd-33-2003-zoneamento-rj.zip>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PLANO Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura do Estado do Rio de Janeiro: Plano ABC-RJ. Rio de Janeiro: Seappa, 2017. 51 p.

VIANA, A. R.; FERREIRA, J. M.; ANDRADE, W. E. de B.; MORAES FILHO, L. R.; SOUZA FILHO, B. F. de; RIBAS FILHO, S. de B. Cultivo da soja em área de renovação de canaviais em Campos dos Goytacazes, região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007a. 1 CD-ROM.

VIANA, A. R.; FERREIRA, J. M.; ANDRADE, W. E. de B.; SOUZA FILHO, B. F. de; RIBAS FILHO, S. de B.; MORAES FILHO, L. R. Desempenho produtivo de cultivares de soja em Campos dos Goytacazes, região Norte fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007b. 1 CD-ROM.

VIANA, A. R.; SOUZA FILHO, B. F. de; FERREIRA, J. M.; ANDRADE, W. E. de B.; MORAES FILHO, L. R. Cultivo da soja em rotação com cana-de-açúcar no município de Conceição de Macabu, região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007c. 1 CD-ROM.





MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL