



DINÂMICA AGRÍCOLA DO CEARÁ: UMA ANÁLISE SHIFT-SHARE DAS CULTURAS DE 2000 A 2020

Área Temática: Desenvolvimento Regional, Urbano, Rural e Sustentabilidade

Resumo: Este estudo analisa a dinâmica produtiva das principais culturas agrícolas do estado do Ceará entre 2000 e 2020, utilizando o método *Shift-Share*. Os resultados indicam uma retração generalizada da área colhida compensada por ganhos expressivos de produtividade e por uma forte realocação das áreas cultivadas em favor de culturas de maior valor agregado, resultando em um crescimento médio anual da produção. A fruticultura irrigada, com destaque para melancia e maracujá, desponta como o principal vetor desse dinamismo nas mesorregiões do Jaguaribe, Noroeste e Sul Cearense, enquanto culturas tradicionais de subsistência apresentam retração sistemática. Os achados evidenciam uma transição estrutural de um modelo agrícola extensivo para um intensivo, ainda que desigual, reforçando a relevância de políticas de crédito rural e de infraestrutura hídrica para reduzir disparidades produtivas e fortalecer a agricultura familiar diante das vulnerabilidades climáticas do semiárido.

Palavras – Chaves: *Shift-Share*, Ceará, Agricultura.

I. INTRODUÇÃO

A dinâmica do setor agrícola atua, na prática, como a base que sustenta o desenvolvimento econômico e social. Ao longo do tempo, o que começou como a base econômica das primeiras sociedades tornou-se o pilar de cadeias produtivas complexas e um tema central para a tomada de decisões das grandes economias. No entanto, o modelo produtivo atual enfrenta um cenário de forte pressão. A necessidade de atender a uma demanda internacional que só cresce se depara com entraves estruturais e ambientais, impulsionados pelos impactos diretos das mudanças climáticas na produtividade da terra e na composição das lavouras. Diante dessa realidade, o desafio dos dias atuais do setor não é apenas expandir suas fronteiras, mas buscar a eficiência máxima e a otimização das áreas já plantadas. É justamente essa urgência por um modelo econômico mais resiliente e sustentável no campo que vem pautando as novas metas de desenvolvimento mundial.

Diante disso, a Agenda de 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) consolida-se como o principal referencial para a reorganização do espaço agrícola. A busca pela eficiência produtiva conversa diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), exigindo que a expansão econômica do setor não comprometa a base de recursos naturais. Na prática, a transição para essa agricultura de alta performance vai depender de mecanismos que viabilizam a incorporação tecnológica e o suporte financeiro aos produtores. Nesse sentido, as políticas públicas de crédito rural no Brasil assumem um papel central, dividindo-se entre o suporte a grandes conjuntos do agronegócio empresarial e o fortalecimento do segmento familiar. Linhas de financiamento organizadas pelo Governo Federal, como o Plano Safra e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), têm se mostrado instrumentos fundamentais para induzir ganhos de produtividade e promover a modernização técnica do campo, permitindo que pequenos e médios produtores superem a barreira da subsistência econômica (Araújo; Alencar; Vieira Filho, 2020).

No cenário atual da região do Estado do Ceará, a preparação desse crédito adquire contornos específicos devido às vulnerabilidades climáticas inerentes ao semiárido. Os recursos federais direcionados à agropecuária cearense encontram sua principal demanda no Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), operado pelo Banco do Nordeste (BNB). A literatura econômica atual destaca que a grande transformação na agricultura local ocorreu graças à consolidação do microcrédito rural orientado, com destaque para o programa Agroamigo. Por ser um crédito acessível e acompanhado de orientação técnica, esse modelo



aumentou de forma comprovada a renda e a capacidade de investimento das famílias cearenses, facilitando o uso de tecnologias para a convivência com a seca (Melo et al., 2024). Além desse apoio federal, o estado possui uma política própria de incentivo, o Fundo Estadual de Desenvolvimento da Agricultura Familiar (FEDAF). Gerido pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA), o fundo oferece crédito facilitado para fortalecer a produção local e modernizar as pequenas agroindústrias do estado (Ceará, 2025).

Posto isto, torna-se de suma importância analisar se o avanço verificado na produção decorreu de uma ampliação das lavouras, da adoção de tecnologias inovadoras ou da realocação para culturas mais rentáveis fornece os subsídios necessários para a formulação de políticas públicas mais assertivas promovendo o desenvolvimento regional.

Assim, esta pesquisa visa analisar a dinâmica produtiva das principais culturas agrícolas do estado do Ceará, no período de 2000 a 2020. Para atingir este propósito, a pesquisa examinará as sete mesorregiões cearenses utilizando a metodologia *Shift-Share*, a fim de decompor e calcular os efeitos área, rendimento e composição das principais culturas agrícolas do estado. Dessa forma, busca-se compreender como se deu a evolução produtiva regional nas últimas duas décadas.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Para mensurar como o crescimento agrícola ocorre no espaço e no tempo, a ciência econômica desenvolveu métodos de decomposição estrutural. O modelo *Shift-Share*, ou diferencial-estrutural, desponta como uma das ferramentas analíticas mais consolidadas para essa finalidade. Introduzido originalmente para análises regionais de emprego por Dunn (1960), o método permite isolar matematicamente a parcela de crescimento de uma região que se deve à sua estrutura interna daquela que se deve ao seu dinamismo competitivo.

A adaptação desse modelo para a economia agrícola ganhou força a partir dos trabalhos de Curtis (1972), que demonstrou a viabilidade de aplicar a técnica para decompor as variações de renda, emprego e produção no meio rural. Ademais, Esteban-Marquillas (1972) faz um aprimoramento do modelo, propondo uma reinterpretação que permitiu isolar com exatidão as vantagens locais, separando-as dos efeitos da estrutura produtiva pré-existente. Tal feito conferiu maior rigor analítico ao *Shift-Share*, consolidando-se como uma ferramenta precisa para o diagnóstico estrutural de economias regionais. Posto isto, a capacidade de decompor as fontes do crescimento, foi o que motivou a ampla adoção da técnica em estudos brasileiros, permitindo o avanço na compreensão dos reais determinantes da dinâmica agrícola nacional.

No Brasil, o uso da modelagem *Shift-Share* para acompanhar o desenvolvimento agrícola foi introduzido de forma pioneira por Patrick (1972), com um olhar direcionado especialmente para a região Nordeste. A partir desse marco, o método passou a ser uma grande referência técnica para diagnosticar se o avanço produtivo de uma região decorre da simples expansão de terras ou da modernização agrícola.

A literatura nacional demonstra que as trajetórias de crescimento da agricultura brasileira variam drasticamente conforme a região e o período histórico que é analisado. Durante as décadas de 1970 e 1980, por exemplo, Yokoyama (1988) comprovou que o expressivo salto no valor da produção no estado de Goiás e no Centro-Oeste foi impulsionado fundamentalmente pela expansão das áreas agrícolas (fator captado pelo modelo como Efeito Área). Evidenciando um modelo de crescimento extensivo pautado na incorporação de novas áreas de plantio no bioma do Cerrado. Em contrapartida a esse fenômeno puramente expansivo, Moreira (1996) diagnosticou um cenário inverso no Rio Grande do Norte. Observando que o crescimento agrícola do estado não ocorreu via incorporação de novas terras, mas sim por mudanças na estrutura de cultivo e ganhos de rendimento.

A própria literatura demonstra que, ao observar regiões que vivenciaram uma modernização agrícola mais precoce, nota-se um comportamento analítico diferente na decomposição do crescimento. Igreja et al. (1983) provaram matematicamente que o



crescimento da riqueza agrícola paulista entre 1966 e 1977, o Efeito Área ainda era o grande responsável pela expansão. Contudo, a substituição de culturas já despontava como o segundo principal fator explicativo, indicando o avanço das lavouras de exportação (como cana-de-açúcar e soja) sobre as tradicionais. Essa transição de um modelo extensivo para um modelo intensivo (que se caracteriza por ganhos de rendimento) também foi o marco central do desenvolvimento agroindustrial paranaense estudado por Alves e Shikida (2001).

Ao voltar os olhos para a região Nordeste nas últimas décadas, os estudos baseados no método diferencial-estrutural revelam uma profunda mudança de paradigma. Dompieri et al. (2020), ao analisarem o avanço e retração de cultivos no extremo sul da Bahia atestaram essa reestruturação ao mapear o intensivo avanço e retração de diferentes cultivos na região. Um exemplo claro dessa eficiência é trazido por Araújo (2016), que atestou um Efeito Rendimento expressivo na produção nordestina de melão, superando concorrentes globais no mercado internacional através de saltos de qualidade agrícola.

Essa reestruturação produtiva é particularmente evidente e complexa no estado do Ceará. Conforme aponta Lima Júnior (2014), o estado vivenciou uma transição histórica que desidratou a tradicional agricultura de sequeiro (algodão, milho e feijão) para dar lugar a novos polos agroindustriais e de serviços. A consequência dessa mudança é a dupla face do setor agrícola cearense atual: de um lado, a retração contínua em área e produção das culturas de subsistência familiar; do outro, a expansão acelerada da fruticultura irrigada voltada à inserção competitiva. Moura e Paiva (2018) corroboram essa leitura ao identificar uma trajetória de modernização em determinadas pautas produtivas no estado.

A aplicação do método em análises comparativas mais recentes ilustra bem a ocorrência de realidades opostas. Costa (2019), ao avaliar a produção de cacau, demonstrou como o *Shift-Share* consegue isolar matematicamente as perdas severas de produtividade na Bahia, frente aos ganhos expressivos gerados pela expansão da área agrícola no Pará. Borba e Ferreira (2018) avaliaram o uso do solo no semiárido da Bahia e do Ceará, por variáveis de preço, rendimento e área da produção de mamona, os autores constataram que, na microrregião do Irecê, a busca por rentabilidade forçou a substituição de lavouras alimentícias, que curiosamente não se repetiu nos Sertões Cearenses.

Contudo, a modernização agrícola no semiárido não ocorre de forma homogênea. A forte dependência climática penaliza diretamente as culturas tradicionais que não possuem acesso à irrigação, agravando as perdas severas de área colhida e rendimento durante as estiagens, afetando sobretudo a agricultura familiar (Teixeira e Campos, 2021). Esse impacto se reflete na produção das lavouras de subsistência de regiões como o Cariri Cearense, cujas flutuações ao longo das últimas décadas escancaram a vulnerabilidade estrutural (Gonçalves et al., 2017). É exatamente neste parâmetro que a política de crédito rural assume seu papel central. Como o pequeno produtor geralmente carece de capital próprio, programas de financiamento — a exemplo do PRONAF e do microcrédito do Agroamigo — despontam como o principal mecanismo viabilizador dessa modernização, permitindo que a agricultura familiar invista em tecnologia e alcance maior resiliência frente às secas (Araújo et al., 2020; Melo et al., 2024).

Ademais, conforme demonstram Santos e Campos (2021) destacam que a disparidades nos níveis de modernização entre os municípios cearenses são vitais para compreender as diferenças de produtividade ao longo do território (fenômeno captado pelo modelo como Efeito Rendimento). A própria expansão do agronegócio focado na monocultura irrigada para exportação — como visto na Chapada do Apodi — exige uma leitura mais crítica, pois, embora impulse os indicadores econômicos setoriais, frequentemente gera vulnerabilidade socioambiental e impactos diretos na saúde dos trabalhadores rurais (Pessoa e Rigotto, 2012).

Pesquisas mais atuais expõem esse movimento de substituição que é visível nas novas fronteiras agrícolas. Ao analisar o estado do Maranhão, Rocha e Ottati (2023) constataam que a



agroindustrialização - isto é, a integração da produção rural com as indústrias de processamento e o mercado externo - levou à troca de lavouras tradicionais (como arroz, feijão, milho e mandioca) pelo cultivo de *commodities* (soja, algodão e cana-de-açúcar). Além de medir a expansão de novas áreas, o método serve para entender a dinâmica de polos já consolidados. Vieira (2023) evidenciou isso ao estudar as mesorregiões do Paraná, destacando que a localização geográfica e os ganhos contínuos de produtividade são os grandes responsáveis pelo crescimento do milho, trigo e soja.

Recentemente, a decomposição das identidades matemáticas de Área, Rendimento e Composição foi aplicada por Da Cunha et al. (2024) para mapear os determinantes do crescimento no Estado de Pernambuco. Apoiando-se nesse alicerce metodológico, o presente trabalho busca capturar as particularidades e a eficiência da dinâmica agrícola cearense, inserindo-se em um contexto de contradições produtivas e de reestruturação das culturas.

III. MÉTODOS

No presente trabalho, empregou-se a metodologia *Shift-Share*, também conhecida na literatura econômica como diferencial estrutural, para analisar o comportamento agrícola das principais culturas do estado do Ceará. O método permite isolar e quantificar os diferentes fatores que impulsionam o desempenho produtivo, ao decompor as taxas médias anuais de variação da produção.

O modelo será utilizado para mensurar as variações no crescimento das principais culturas agrícolas do Ceará, incluindo banana, cana-de-açúcar, castanha de caju, coco da baía, feijão, manga, mandioca, maracujá, melancia, melão, milho e tomate – entre os anos de 2000 e 2020 – analisados pelas mesorregiões do estado.

Efeito Área (EA) – indica que a variação na produção ocorre pelas mudanças na área colhida, considerando rendimento e localização geográfica constantes. Isso sugere que novas áreas foram incorporadas;

A aplicação do modelo visa decompor as transformações na produção agrícola considerando as características locais e a composição dos setores. O crescimento é explicado através da variação da produção das culturas agrícolas por dois componentes: o estrutural, que está ligado à composição setorial das atividades da região, e o diferencial, associado às vantagens locacionais comparativas (Moreira, 1996; Almeida et al., 2006).

Com base no modelo, torna-se crucial decompor a variação da produção em três componentes distintos que explicam o crescimento:

Efeito Área (EA) – mede o quanto a variação na produção decorrente da expansão ou retração da área total colhida. Ele permite identificar se o crescimento do setor foi impulsionado pela incorporação de novas áreas, considerando o rendimento e a localização geográfica constantes ao longo do tempo.

Efeito Rendimento (ER) – capta variações na produtividade decorrentes do ganho de eficiência da terra. Esse efeito traduz mudanças na modernização tecnológica da região, pois mensura o impacto de novos insumos e técnicas de cultivo na produção agrícola, mantidas a localização geográfica e a área colhida constantes.

Efeito Composição (EC) – mensura as mudanças na estrutura produtiva, dado que a área e o rendimento se mantenham constantes. Ele capta se as variações produtivas decorrem de uma realocação da proporção da área total para culturas de maior rendimento, mostrando como a matriz agrícola da região se adapta ao longo do tempo.

O modelo parte da premissa matemática de que a diferença absoluta entre a quantidade final (Q_{cf}) e inicial (Q_{ci}) de uma lavoura resulta da soma de suas variações isoladas. Projeta-se a produção alterando primeiramente apenas a área cultivada (Q_{cf}^A) e, na sequência, alterando área e rendimento simultaneamente (Q_{cf}^R).

A partir disso, podemos estabelecer os três determinantes estruturais do modelo *Shift-Share*:

Efeito Área (EA): $(Q_{cf}^A - Q_{ci})$ = é uma variação total na quantidade produzida no período final e inicial da cultura, quando somente a área cultivada se altera;

Efeito Rendimento (ER): $(Q_{cf}^R - Q_{cf}^A)$ = é a variação total produção da cultura entre os períodos final e inicial, quando somente o rendimento varia e as outras permanecem constantes;

Efeito Composição (EC): $(Q_{cf} - Q_{cf}^R)$ = é a variação total na quantidade produzida da cultura entre o período final e inicial, quando a localização varia, enquanto as demais variáveis permanecem constantes.

Na apresentação dos resultados do estudo, foi adotada a metodologia dos estudos de Da Cunha et al. (2024), adaptada do modelo de Moreira (1996) e seguindo as análises de Vieira (2023). Os valores dos efeitos isolados serão apresentados na forma de taxa anual de crescimento, o que permite uma visualização aprimorada dos efeitos, expressa em percentuais da variação total da produção.

Dessa forma, dividindo ambos os lados da equação (5) por $Q_{cf} - Q_{ci}$, tem-se a seguinte identidade:

$$1 \equiv \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf}^R - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^R)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} \quad (6)$$

Multiplicando ambos os lados da equação por:

$$r = \left(\sqrt[f]{\frac{Q_{cf}}{Q_{ci}}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (7)$$

Onde f corresponde à quantidade de anos no período que será realizado e r é a taxa anual de variação da produção de *c-ésima* cultura, em percentagem. Multiplicando-se a identidade (6) pela variável da taxa anual de crescimento (7), chega-se à equação final do modelo, utilizada para a extração direta das porcentagens de cada efeito:

$$r \equiv \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf}^R - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^R)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r \quad (8)$$

Para viabilizar o modelo, a pesquisa utilizou dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Especificamente, as informações foram extraídas pelo Sistema de Recuperação Automática (SIDRA).

A fonte primária das séries históricas é a pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM), especificamente na Tabela 5457, cujas variáveis de interesse são: área colhida (em hectares), quantidade produzida (em toneladas) e rendimento médio da produção (em quilogramas por hectare). O recorte temporal abrange os anos de 2000 e 2020, além das 7 mesorregiões do Ceará – Metropolitana de Fortaleza, Norte Cearense, Noroeste Cearense, Sertões Cearenses, Jaguaribe, Centro-Sul Cearense e Sul Cearense.

IV. RESULTADO E DISCUSSÃO

A produção agrícola do estado do Ceará, no período de 2000 a 2020, registrou um expressivo crescimento médio anual de 24,85%. Esse avanço ocorreu apesar da contínua retração da área colhida (-11,92% ao ano), sendo sustentado por ganhos de produtividade (efeito rendimento de 12,81%) e, principalmente, por uma forte realocação das áreas para produtos mais rentáveis (mostrando um efeito composição de 23,96%).



Tabela 1 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Estado do Ceará, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-1,06	1,33	0,39	0,66
Cana-de-açúcar	-1,82	1,11	-4,71	-5,42
Castanha de caju	-0,86	3,77	0,02	2,94
Coco-da-baía*	-0,78	2,57	1,97	3,76
Feijão (em grão)	-1,39	-0,17	-0,69	-2,25
Mandioca	-1,19	1,18	-0,52	-0,52
Manga	-1,12	-0,03	1,23	0,08
Maracujá	-0,37	1,21	9,65	10,49
Melancia	-0,37	-0,08	11,04	10,58
Melão	-1,04	-0,42	2,36	0,91
Milho (em grão)	-1,12	0,61	0,59	0,08
Tomate	-0,79	1,71	2,64	3,55
Total	-11,92	12,81	23,96	24,85

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

Avaliando o desempenho individual das lavouras, a fruticultura desponta como a principal responsável por esse dinamismo. A melancia e o maracujá registraram as maiores taxas de expansão (10,58% e 10,49% ao ano, respectivamente), alavancadas quase integralmente pelo forte Efeito Composição (11,04% e 9,65%). Em contrapartida, culturas tradicionais de subsistência, como cana-de-açúcar (-5,42%), feijão (-2,25%) e mandioca (-0,52%), sofreram contínuo declínio. Esse reordenamento produtivo reflete uma busca por inserção competitiva (Moura e Paiva, 2018), transição que ocorreu de forma bastante diversa ao longo do território cearense

Noroeste Cearense:

Tabela 2 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Noroeste Cearense, 2000 e 2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-0,35	1,51	1,86	3,02
Cana-de-açúcar	-0,55	1,52	-2,67	-1,70
Castanha de caju	-0,34	4,39	-0,30	3,75
Coco-da-baía*	-0,37	2,17	0,80	2,61
Feijão (em grão)	-0,55	-0,47	-0,41	-1,43
Mandioca	-0,49	1,52	-1,50	-0,47
Manga	-0,51	-0,85	0,51	-0,85
Maracujá	-0,15	1,35	9,44	10,64
Melancia	-0,15	-0,20	10,97	10,62
Melão	-0,55	-4,51	3,43	-1,63



Milho (em grão)	-0,46	0,02	0,67	0,24
Tomate	-0,31	1,73	2,79	4,20
Total	-4,80	8,18	25,61	28,99

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

A análise dos dados da Tabela 2 evidencia que a produção agrícola na mesorregião do Noroeste Cearense passou por uma profunda transição estrutural. Embora o Efeito Área tenha sido predominantemente negativo (-4,80% ao ano), a região apresentou uma expressiva Taxa Anual de Crescimento geral de 28,99%. O avanço no valor da produção foi amplamente suportado pelo Efeito Composição (25,61%) e pelo Efeito Rendimento (8,18%).

O maracujá (10,64%) e a melancia (10,62%) lideraram o crescimento, favorecidos pela substituição de lavouras tradicionais de sequeiro (feijão e mandioca) por culturas irrigadas de maior rentabilidade comercial na Serra da Ibiapaba e vales adjacentes (Moura e Paiva, 2018). Já a castanha de caju cresceu 3,75% ao ano sustentada unicamente pelo ganho de produtividade (Efeito Rendimento de 4,39%), o qual compensou a retração em área colhida.

Norte Cearense:

Tabela 3 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Norte Cearense, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-0,74	-1,55	-1,12	-3,40
Cana-de-açúcar	-1,17	-0,38	-7,69	-9,24
Castanha de caju	-0,41	3,98	-0,30	3,28
Coco-da-baía*	-0,35	2,69	2,04	4,38
Feijão (em grão)	-0,61	-0,77	0,10	-1,28
Mandioca	-0,66	1,16	-2,63	-2,13
Manga	-0,56	-0,22	0,42	-0,36
Maracujá	-0,38	4,59	-0,74	3,46
Melancia	-0,34	1,63	3,33	4,62
Melão	-2,28	3,53	-22,19	-20,94
Milho (em grão)	-0,49	0,38	1,24	1,13
Tomate	-0,60	0,60	-1,08	-1,08
Total	-8,58	15,64	-28,62	-21,56

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

O Norte Cearense apresentou um cenário de retração territorial em culturas tradicionais, registrado em um Efeito Área de -8,58% ao ano e uma variação total de -21,56% ao ano, conforme observado na Tabela 3. Esse resultado decorre da forte redução do Efeito Composição (-28,62%), puxado notadamente pelo melão (-20,94% de crescimento anual e -22,19% de efeito composição). Apesar do recuo geral, a mesorregião alcançou um Efeito Rendimento positivo de 15,64% ao ano. Essa elevação na produtividade refletiu a intensificação tecnológica em perímetros irrigados, como o do Baixo Acaraú (Ferreira; Vasconcelos, 2014), permitindo avanços significativos nas culturas de melancia (4,62%), coco-da-baía (4,38%), maracujá (3,46%) e castanha de caju (3,28%).

Região Metropolitana de Fortaleza:



Tabela 4 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* na Região Metropolitana de Fortaleza, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-3,54	0,84	-2,39	-5,09
Cana-de-açúcar	-4,33	0,07	-3,37	-7,63
Castanha de caju	-1,62	4,21	0,83	3,43
Coco-da-baía*	-2,20	5,29	-2,82	0,28
Feijão (em grão)	-2,43	1,00	0,68	-0,75
Mandioca	-2,68	1,34	-0,52	-1,87
Manga	-2,59	0,34	0,77	-1,48
Maracujá	-1,82	1,56	2,46	2,21
Melancia	0,00	0,00	0,00	0,00
Melão	-5,77	-4,12	-1,84	-11,73
Milho (em grão)	-2,07	2,43	0,58	0,94
Tomate	-4,58	0,59	-4,40	-8,39
Total	-33,62	13,55	-10,01	-30,08

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

A Região Metropolitana de Fortaleza registrou um acentuado declínio produtivo agrícola de -30,08% ao ano. Essa queda foi impulsionada pela expressiva diminuição da área colhida (-33,62% ao ano) e por um Efeito Composição desfavorável (-10,01% ao ano). Esse esvaziamento do setor primário no entorno metropolitano decorre da expansão urbana, especulação imobiliária e conversão do uso do solo para atividades industriais e de serviços (Lima Júnior, 2014). Ganhos isolados em produtividade (Efeito Rendimento de 13,55% ao ano) em culturas como coco-da-baía (5,29%) e castanha de caju (4,21%) não foram suficientes para conter o encolhimento geral da atividade agrícola.

Sertões Cearenses:

Tabela 5 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* nos Sertões Cearenses, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-2,02	0,05	-5,06	-7,03
Cana-de-açúcar	-1,41	0,64	-1,94	-2,71
Castanha de caju	-1,58	0,94	-3,25	-3,88
Coco-da-baía*	-1,25	6,16	-6,27	-1,35
Feijão (em grão)	-1,38	-0,13	-0,82	-2,34
Mandioca	-1,87	1,06	-5,23	-6,04
Manga	-1,79	-1,58	-2,15	-5,53
Maracujá	-0,58	7,21	-0,35	6,28
Melancia	-0,16	-0,01	17,41	17,23
Melão	-22,04	-77,96	0,00	-100,00
Milho (em grão)	-1,01	1,08	0,81	0,89



Tomate	-0,90	0,45	2,49	2,04
Total	-36,01	-62,09	-4,36	-102,46

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

A mesorregião dos Sertões Cearenses apresentou a retração mais severa do estado (-102,46% ao ano), influenciada por quedas acentuadas tanto no Efeito Área (-36,01%) quanto no Efeito Rendimento (-62,09%). A alta vulnerabilidade a secas prolongadas e a ausência de irrigação em larga escala penalizaram a agricultura familiar de sequeiro (Teixeira; Campos, 2021). O melão sofreu eliminação completa na região (-100%), migrando para polos com maior disponibilidade hídrica (Moura e Paiva, 2018). Exceções positivas restringiram-se à melancia (17,23%) e ao maracujá (6,28%), impulsionados por fortes realocações de área e avanços de produtividade.

Jaguaribe Cearense:

Tabela 6 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Jaguaribe, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-1,18	0,46	6,29	5,58
Cana-de-açúcar	-2,84	2,22	-2,90	-3,52
Castanha de caju	-1,75	4,17	-0,62	1,81
Coco-da-baía*	-0,85	2,93	6,45	8,53
Feijão (em grão)	-2,82	0,89	-1,45	-3,38
Mandioca	-1,27	0,46	5,69	4,88
Manga	-1,22	0,01	6,42	5,21
Maracujá	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	-0,65	-0,07	11,64	10,92
Melão	-1,80	-0,38	3,61	1,42
Milho (em grão)	-2,54	-0,12	0,44	-2,22
Tomate	-3,98	2,52	-6,22	-7,67
Total	-20,89	13,09	29,34	21,55

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

A mesorregião do Jaguaribe obteve uma taxa de crescimento anual de 21,55%. Apesar de registrar uma retração territorial em área colhida (-20,89% ao ano), a região compensou essa perda com um expressivo Efeito Composição (29,34%) e um Efeito Rendimento de 13,09% ao ano. A infraestrutura hídrica (Açude Castanhão) consolidou a região como polo de fruticultura irrigada (melancia, coco, melão). Contudo, a modernização é desigual: a exclusão tecnológica do pequeno produtor reflete-se na derrocada das lavouras de subsistência, como feijão e milho, incapazes de competir pelo uso da terra (Xavier et al., 2006).

Centro-Sul Cearense:

Tabela 7 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Centro-Sul Cearense, 2000-2020

--	--	--	--	--



Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-0,84	3,01	2,32	4,49
Cana-de-açúcar	-1,53	2,60	-2,70	-1,63
Castanha de caju	-2,50	1,19	-6,19	-7,49
Coco-da-baía*	-0,95	5,15	-0,88	3,32
Feijão (em grão)	-1,81	-0,25	-1,40	-3,46
Mandioca	-1,36	1,90	-0,87	-0,33
Manga	-1,16	0,09	2,35	1,28
Maracujá	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	0,00	0,00	0,00
Melão	0,00	0,00	0,00	0,00
Milho (em grão)	-1,04	2,20	1,30	2,45
Tomate	-0,73	1,30	5,23	5,79
Total	-11,92	17,18	-0,84	4,42

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

O Centro-Sul Cearense registrou um crescimento modesto de 4,42% ao ano. A redução observada no Efeito Área (-11,92% ao ano) foi inteiramente contrabalançada pelos ganhos de produtividade (Efeito Rendimento de 17,18% ao ano).

Com lavouras tradicionais inviabilizadas pelas estiagens prolongadas (Teixeira e Campos, 2021), a sobrevivência produtiva direcionada ao mercado interno dependeu intrinsecamente da injeção de crédito rural (PRONAF) para viabilizar melhorias tecnológicas que superassem a perda de área (Araújo et al., 2020). Isso sustentou o crescimento do tomate (5,79%), banana (4,49%), coco-da-baía (3,32%) e milho (2,45%).

Sul Cearense:

Tabela 8 - Decomposição dos Efeitos *Shift-Share* no Sul Cearense, 2000-2020

Produtos	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição	Taxa Anual de Crescimento
Banana (cacho)	-1,19	1,45	7,09	7,35
Cana-de-açúcar	-6,14	4,31	-9,03	-10,86
Castanha de caju	-3,26	0,77	-0,21	-2,69
Coco-da-baía*	-1,78	3,34	2,04	3,60
Feijão (em grão)	-3,45	1,32	-1,21	-3,34
Mandioca	-2,28	0,59	2,81	1,12
Manga	-2,15	0,28	3,60	1,73
Maracujá	-0,74	0,74	11,57	11,58
Melancia	0,00	0,00	0,00	0,00
Melão	0,00	0,00	0,00	0,00
Milho (em grão)	-2,94	1,10	0,29	-1,54
Tomate	-1,59	1,17	5,10	4,68
Total	-25,53	15,08	22,07	11,62



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do IBGE/PAM

A mesorregião do Sul Cearense apresentou uma expansão de 11,62% ao ano no valor de sua produção agrícola. A retração física (-25,53% de Efeito Área) foi compensada por um Efeito Composição positivo (22,07%) e pelo Efeito Rendimento (15,08% ao ano). Beneficiada pelo microclima da Chapada do Araripe e por novos perímetros irrigados (Lima Júnior, 2014), a região obteve destaque na produção de maracujá (11,58%), banana (7,35%), tomate (4,68%) e coco-da-baía (3,60%).

I. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado do Ceará evidencia uma clara tendência de mudança em sua estrutura agrícola no período analisado, conduzida por uma redução física da área plantada e por uma expressiva elevação de eficiência. Esse fenômeno, observado em grande parte das mesorregiões cearenses, atesta a migração de culturas tradicionais de sequeiro para atividades de melhor desempenho comercial e tecnológico, em especial a fruticultura irrigada.

Diante de tal mudança, é importante destacar a necessidade de incentivos contínuos para melhorias no processo produtivo e para a aquisição de novas tecnologias. Otimizar a eficiência continua a ser um desafio, especialmente em uma região marcada pela escassez hídrica. Nesse sentido, a expansão do acesso ao crédito rural, por meio de programas como o PRONAF, o Agroamigo e o Fundo Estadual de Desenvolvimento da Agricultura Familiar (FEDAF), atrelada à fomentação de tecnologias de convivência com o semiárido, configura-se aqui como um caminho indispensável para ajudar o estado a alcançar patamares mais elevados de produção.

As mudanças na produção agrícola cearense também trazem profundas implicações socioeconômicas. Embora a diversificação e a introdução de novas tecnologias aumentem o rendimento do setor, a literatura mostra que esse processo ocorre de forma desigual e pode gerar vulnerabilidades socioambientais nas comunidades. Faz-se necessário, portanto, que a modernização apontada pelos resultados da pesquisa, seja acompanhada de assistência técnica e de políticas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis, assegurando a resiliência às mudanças no clima e um desenvolvimento econômico inclusivo para a agricultura familiar.

Por fim, é pertinente explicar algumas limitações do método *Shift-Share* utilizado neste trabalho. Reconhece-se que os efeitos analisados pelo modelo proposto isolam os efeitos produtivos, mas não captura variáveis como as externalidades sociais, a concentração de renda e os impactos diretos na saúde do trabalhador rural. Portanto, sugere-se que pesquisas futuras devem ser realizadas para abordar certas limitações do método, aprofundando o debate sobre os impactos redistributivos das políticas de crédito rural e os reais efeitos tecnológicos na mitigação das disparidades produtivas regionais.

II. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. N. A.; SANTOS, V. C.; CHAVES, A. F. **Fontes de crescimento das principais culturas temporárias no estado da Bahia.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais [...].** Fortaleza: SOBER, 2006.

ALVES, L. R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Fontes de crescimento das principais culturas do estado do Paraná (1981-1999). **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 101, p. 17-32, 2001.



ARAÚJO, C. B. **Desempenho das exportações de melão no Nordeste brasileiro no período de 1997 a 2013**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

ARAÚJO, J. A.; ALENCAR, M. O. de; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Crédito rural e agricultura familiar no Brasil: uma avaliação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 25, p. 2009-2034, 2020.

BORBA, M. M. de; FERREIRA, M. D. P. **Variação da renda dos agricultores familiares e a competição por área agrícola no contexto do PNPB na Bahia e no Ceará**. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 50, n. 2, p. 163-181, 2019.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA). **Fundo Estadual de Desenvolvimento da Agricultura Familiar (FEDAF): Manual Operacional de 2025**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2025.

COSTA, A. G. N. **Análise shift share: um estudo comparativo da produção cacauieira nos estados da Bahia e do Pará no período de 1996-2016**. 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

CUNHA, A. A. P. da; MONTEIRO, V. S.; REGIS, R. O. Dinâmica agrícola em Pernambuco: uma análise Shift-Share das culturas de 2000 a 2020. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2024.

CURTIS, W. C. Shift-share analysis as a technique in rural development research. *American Journal of Agricultural Economics*, [S. l.], v. 54, n. 2, p. 267-270, 1972.

DOMPIERI, Marcia Helena Galina; CUENCA, Manuel Alberto Gutierrez. ANÁLISE DO AVANÇO E RETRAÇÃO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS NO EXTREMO SUL DA BAHIA, A PARTIR DO MODELO SHIFT-SHARE. *Revista Econômica do Nordeste*, [S. l.], v. 51, n. 3, p. 9-24, 2020.

DUNN, Edgar S. A statistical and analytical technique for regional analysis. *Papers in Regional Science*, v. 6, n. 1, p. 97-112, jan. 1960.

ESTEBAN-MARQUILLAS, J. M. A reinterpretation of shift-share analysis. *Regional and Urban Economics*, v. 2, n. 3, p. 249-255, 1972.

GONÇALVES, J. F.; JUSTO, W. R.; ALENCAR, N. S.; LUCENA, T. C. **Produção das principais culturas da agricultura familiar na microrregião do Cariri cearense: considerações para o período de 1990 a 2014**. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBPC NO CARIRI, 2017, Crato. *Anais...* Crato: SBPC, 2017.

IGREJA, A. C. M.; CARMO, M. S.; GALVÃO, C. A.; PELLEGRINI, R. M. P. **Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77**. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 30, n. 1/2, p. 117-158, 1983.



LIMA JÚNIOR, F. O. de. **Estrutura produtiva e rede urbana no Estado do Ceará durante o período de 1980/2010**. 2014. 264 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

MELO, D. R. R. *et al.* **Impacto do programa agroamigo sobre o nível de renda dos trabalhadores rurais na região agrícola de Sobral, no estado do Ceará. Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. e3211, 2024.

MOREIRA, C. G. **Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte, 1981-92**. 1996. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1996.

MOURA, J. E. A.; PAIVA, M. J. G. de. **Dinâmica econômica das principais culturas agrícolas na pauta de produção cearense. Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 122-141, 2018.

PATRICK, G. F. **Desenvolvimento agrícola do Nordeste**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1972. (Coleção Relatórios de Pesquisa, n. 13).

PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M. Agronegócio: geração de desigualdades sociais, impactos no modo de vida e novas necessidades de saúde nos trabalhadores rurais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, 2012.

ROCHA, Stalys Ferreira; OTTATI, Ana Maria Aquino dos Anjos. **DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MARANHENSE ENTRE OS ANOS DE 1973 A 2017. Revista Econômica do Nordeste**, [S. l.], v. 54, n. 2, p. 31–51, 2023.

SANTOS, L. O. dos; CAMPOS, K. C. Modernização da agropecuária dos municípios do Estado do Ceará. **Economia & Região**, Londrina, v. 9, n. 2, p. 115-130, 2021.

TEIXEIRA, Raquel Neris; CAMPOS, Robério Telmo. Agricultura familiar e a crise hídrica no Sertão Cearense. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. e337172, 2021.

VIEIRA, Marieli. **Análise shift-share das principais culturas do Paraná segundo suas mesorregiões entre 2009 e 2018**. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, v. 10, n. 1, p. 221-243, 2023.

XAVIER, L. F.; COSTA, R. F. de; COSTA, E. de F. Adoção de tecnologias poupadoras de água na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco: uma comparação entre percepções de colonos e empresas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 219-241, 2006.

YOKOYAMA, L. P. **O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975-1984**. 1988. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.