



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MARÍLIA APARECIDA DA SILVA LIMA

**IMPACTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ÁREA URBANIZADA  
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO ANO DE 2000**

Caruaru

2021

MARÍLIA APARECIDA DA SILVA LIMA

**IMPACTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ÁREA URBANIZADA  
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO ANO DE 2000**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à  
Coordenação do Curso de Bacharelado  
Ciências Econômicas do Campus Agreste da  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,  
na modalidade de artigo científico da graduação  
em Ciências Econômicas.

**Área de concentração:** Teoria Econômica  
Urbana

**Orientador:** Prof. Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura

Caruaru

2021

Dedico esse trabalho a minha família, principalmente a minha mãe Vandinalva Maria da Silva, que sempre me apoiou nos momentos difíceis e a quem agradeço as bases que deram para me tornar a pessoa que sou hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu orientador Prof. Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura por sua dedicação e paciência comigo durante o período da produção do TCC.

Aos meus pais, Vandinalva e Manoel, por sempre me apoiarem na concretização dos meus sonhos e por estarem ao meu lado.

Ao meu irmão, Walter, pela ajuda e por esta ao meu lado, sempre sei que posso contar com ele para qualquer coisa.

Agradeço também aos membros da banca, por participarem e opinarem neste trabalho, dando sua contribuição.

Gostaria de agradecer aos meus amigos de faculdade, por todo o tempo que passamos juntos, gargalhando, pelas brincadeiras e nos momentos sérios e difíceis, que sempre contava com o apoio deles. Levarei todos eles para o resto de minha vida.

Agradeço a Daniel Pascoal Dias Santos, pelo apoio na construção dos dados, e por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis, me acalmando, e por sempre acreditar em mim, mesmo quando não acreditava em mim mesma.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram diretamente e indiretamente para a realização deste trabalho.

Obrigada!

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Engenhos de açúcar em Pernambuco -----10

**Tabela 2:** Resultados de Estimativas do Modelo -----21

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

<b>Figura 3.1:</b> Curva de preços de habitação e sua distância até o centro da cidade -----	12
<b>Figura 3.2:</b> SubCentros -----	13

## **Impacto da produção de cana-de-açúcar na área urbanizada dos municípios do estado de Pernambuco no ano de 2000**

### **Sugar cane production impacts on the urbanized area in the Pernambuco's state cities in the year of 2000**

**Marília Aparecida da Silva Lima<sup>1</sup>**

#### **RESUMO**

O objetivo desse trabalho é entender o papel da plantação de cana-de-açúcar na formação das cidades pernambucanas, especialmente a sua área urbanizada. Foi utilizado como base o modelo monocêntrico, utilizando algumas variáveis desse modelo, pois foi preciso modificá-lo, porque foi usado como destaque a cana-de-açúcar, foi escolhido esse fator porque não há nenhum outro trabalho que utilize variáveis derivadas da produção de cana, este foi o motivo de ter escolhido esse tema. Foi observado que as variáveis independentes, ou seja, variáveis derivadas da produção de cana-de-açúcar, apresentaram coeficientes negativos. Em relação as variáveis de controle, foi observado que apresentaram coeficientes positivos, estão de acordo com a teoria apresentada e de outros trabalhos feitos usando o modelo. Conclui-se que as variáveis relacionadas com a plantação de cana-de-açúcar são importantes como condicionante de formação das cidades pernambucanas.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar, Área Urbanizada, Pernambuco, Modelo Monocêntrico.

---

<sup>1</sup> Marylima018@gmail.com

## **ABSTRACT**

This final paper aims better at understanding the role of sugar cane plantations on the Pernambuco cities formations, especially the urbanized área. The model was based on the monocentric model, using some variables from this model, because it needed some changes to put more emphasis on the sugar cane, it was necessary to use this because there is no other college paper that uses the sugar cane production variables, this was one of the reasons to choose this college paper theme. We observed that the independent variables, in other words, sugar cane production variables, presented negative coefficients. About the control variables, we observed that it presented positive coefficients, goes with the introduced theory and other college papers using the monocentric model. It is concluded that the variables related to sugar cane plantations are important as conditioners of Pernambuco's cities formation.

**Keywords:** Sugar cane, Urbanized area, Pernambuco, Monocentric model.

**DATA DE APROVAÇÃO:** 23 de dezembro de 2021

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. CANA-DE-AÇÚCAR .....	8
3. REFERENCIAL TEORICO .....	12
3.1. O Modelo Monocêntrico .....	12
3.2. Teoria Econômica urbana .....	14
3.3. Trabalhos que utilizaram a Teoria Econômica Urbana e o Modelo Monocêntrico ...	16
4. METODOLOGIA.....	18
5. ANÁLISES E RESULTADOS .....	20
5.1. Análises das Regressões (Estimativas).....	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
REFERÊNCIAS.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

No começo da colonização do Brasil, o governo incentivou alguns portugueses para que instalassem alguns engenhos, visando produzir açúcar no litoral brasileiro, para explorar as riquezas das terras brasileiras, a cana-de-açúcar seria uma boa opção para produzirem, pois se trata de um cultivo rápido, tendo o corte a partir do segundo ano, outra motivo seria o preço da cana na época, estava valorizada, e pelo fato e o solo existente em boa parte do território ser excelente para que ocorresse o plantio da cana.

Os engenhos de cana-de-açúcar fazem parte da história da economia brasileira, principalmente do Nordeste, pois foi um dos grandes produtores de cana, pelo fator do solo e especialmente a sua localização favoravelmente próxima a Europa. Foi um importante parte da história econômica de Pernambuco. A atividade canavieira mesmo dividindo o palco com a industrialização e os serviços, ainda é um importante setor produtivo de Pernambuco.

O foco do nosso trabalho será o estado de Pernambuco, mas especificamente o tamanho da Área Urbana Km<sup>2</sup>. Usaremos como base o modelo monocêntrico, pois no que diz respeito a estrutura espacial urbana, neste modelo é dominante. Os parâmetros econômicos representados neste modelo que modifica o retrato urbano, são o tamanho da população urbana, a renda familiar, o valor da terra agrícola e os custos de transporte (Vila Nova, 2014).

Contudo, o objetivo no nosso trabalho é realizar um estudo, usando um modelo matemático, sobre as cidades do estado de Pernambuco com a finalidade de testar a hipótese de que o tamanho da área urbanizada pode ser modificado pela plantação de cana-de-açúcar nas cidades pernambucanas, ou seja, neste estudos iremos “modificar” o modelo, vamos chamar de “modelo monocêntrico modificado”, pois o fator importante será a cana-de-açúcar, se as plantações canavieiras podem ou não influenciar na área urbanizada das cidades pernambucanas.

## 2. CANA-DE-AÇÚCAR

O ciclo do açúcar ou ciclo da cana de açúcar, foi um importante período do Brasil Colônia. Esse período ocorreu entre a metade do século XVI e a metade do século XVIII. O açúcar foi base da economia colonial por um longo tempo, sendo considerado a grande primeira riqueza agrícola do Brasil. Portugal ficou com a tarefa de encontrar uma forma para utilizar economicamente as terras americanas que não fosse a extração de metais preciosos, medidas políticas foram tomadas para o início da exploração agrícola das terras brasileiras (Furtado, 1969).

O ciclo do açúcar foi iniciado quando a cana de açúcar foi introduzida em três diferentes Capitânicas Hereditárias: Pernambuco, Bahia e São Vicente. Pernambuco em 1549 já tinha cerca de trinta engenhos, enquanto a Bahia tinha cerca de dezoito e São Vicente tinha cerca de dois engenhos. Contudo, as Capitânicas Hereditárias nordestinas se sobressaiam, porém entre essas capitânicas, a que mais se destacava nas atividades açucareiras no século XVI até o início do século XIX foram as da Bahia e de Pernambuco. A Capitania de Pernambuco compreendia até o território que agora é atualmente o estado de Alagoas, começado das margens do rio São Francisco até a foz do rio Igarassu. Esse limite foi modificado em 1817 (Perruci, 1978).

Para cana-de-açúcar o clima era um agente fundamental para seu desenvolvimento, sendo assim, precisa-se de um período úmido para o seu plantio e seu crescimento e de um período seco para ter um aumento no seu teor de sacarose, desse modo é uma planta que se desenvolve melhor em áreas de clima tropical, ou seja, solos muito úmidos e arenosos, não eram favoráveis para seu cultivo. No período Colonial Brasileiro o Nordeste se caracterizou como a “civilização açucareira”, onde as áreas de produção se estendiam da Bahia e iam para o Nordeste inteiro. As cidades que mais se beneficiaram com a produção foram Salvador e Olinda, pois rapidamente progrediram. E Olinda seria no primeiro século de colonização, o centro urbano mais importante das Américas. (Andrade, 1994).

O primeiro grande espaço produtor de açúcar nas Américas foi o Nordeste brasileiro. A Coroa Portuguesa tinha uma ativa proteção, favorecimento e estímulo sobre o Nordeste brasileiro, e a conjuntura internacional favorável foram elementos principais para o estabelecimento da cana-de-açúcar nos litorais de Pernambuco, Paraíba, Bahia, Rio Grande do

Norte, Sergipe e Alagoas. A evolução do setor canavieiro nordestino dividiu-se em quatro fases: entre 1550 e 1650, foi caracterizado pela grande oferta de mão-de-obra escrava, os preços do açúcar estavam em ascendência, a carência de concorrência internacional e a ampla demanda; entre 1660 a 1770, a proeminente e extensa crise, seria o resultado da justaposição de vários fatores: a perda da exclusividade no abastecimento dos mercados europeus com o início da produção nas Antilhas, a decadência dos preços do açúcar no mercado internacional, a involução da demanda, houve também uma diminuição na demanda decorrente da crise econômica concorrência das áreas mineradoras por fatores de produção; no ano de 1770 e nas décadas iniciais do século XIX, havendo um aumento da produção em conjuntura internacional favorável, o aumento dos preços do açúcar, a diminuição dos preço dos escravos decorrente do enfraquecimento da mineração e da crise das zonas produtivas localizadas no caribe; no transcurso do século XIX, as diversas mudanças da economia mundial espelhavam-se na agroindústria da cana-de-açúcar do nordeste (Godoy, 2003, p. 5-6).

Em Pernambuco os seus primeiros engenhos foram instalados no ano de 1535, onde foi estabelecido um começo para o desenvolvimento da plantação de cana-de-açúcar na região pernambucana (Andrade, 2005). A Capitania pernambucana tinha um fator de favorecimento por causas das suas extensas Planícies Fluviais. Essas duas Capitânicas tinham um solo mais apropriado para seu cultivo e água abundante para os engenhos, pois tenha uma vantagem que era a proximidade dos rios Capibaribe, Ipojuca e Beberibe em Pernambuco (Schwartz, 2005). Situando-se em uma posição geográfica mais favorável em relação à Europa, a Capitania pernambucana se estruturou rapidamente, com o desenvolvimento e implantação de canaviais e de engenhos (Andrade, 1994).

A subdivisão que mais se destacava para o canavieiro era a Zona da Mata, pois ela apresentava características mais adequada para o cultivo da cana-de-açúcar, onde apresenta um clima tropical estacional, tendo solos férteis e com abundância de água. A Zona da Mata do Nordeste segundo Mário L. de Melo (1962) “Tem dominação de Zona da mata, a faixa úmida oriental grosseiramente delimitada [...], [...] Nessa faixa de terra, a agricultura canavieira constitui a forma dominante de uso do solo e aproveitamento de recursos.”

Os agricultores pernambucanos que plantavam cana-de-açúcar monopolizavam, porém não utilizavam todas as melhores terras, sua área total da planície era de cerca de 100 mil a 110 mil quilômetros quadrados (Eisenberg, 1977, p. 145). A maioria das plantações de cana-de-açúcar estavam na Zona da Mata, porém os produtores não utilizavam toda as terras

produtivamente. Nos anos de 1850, eles não utilizavam provavelmente mais de um quinto das terras disponíveis.

**Tabela 1:**  
ENGENHOS DE AÇUCAR EM PERNAMBUCO

Ano	Número Apurado <sup>a</sup>	Número Estimado
1761 <sup>b</sup>	230	
1775	296	
1818		500
1844	670	712
1854	532	642
1857	1.106	
1850 (década) <sup>c</sup>	1.356	
1860 (década)	1.672	
1872		1.345
1870 (década)	1.446	
1883		2.000
1880	1.654	
1890 (década)	1.975	
1901		1.500
1900 (década)	1.530	
1914 <sup>d</sup>	2.788	

Fonte: Peter L. Eisenberg

- Engloba as plantações cujos engenhos não funcionavam mais. As fontes não permitiam retirar os engenhos fechados e correntes.
- Os engenhos que ficavam dentro de Pernambuco, depois das terras perdidas para Paraíba e Ceará (1799), Alagoas (1817) e São Vicente (1824).
- As cifras correspondentes das décadas em que seria o número máximo e engenhos identificados no Almanques pernambucanos.
- Abrange 500 plantações que produziam cana para usina (fornecedores) e 646 engenhos no sertão, provavelmente engenhos pequenos. Alguns engenhos do sertão não foram contabilizados antes de 1914.

A produção de açúcar dominou o Nordeste, principalmente a zona da mata. No século XIX o número das plantações da cana-de-açúcar cresceu para mais de 2 mil (Tabela 1). Na década de 1850 e o final de 1880, o número de engenhos cresceram de 1.300 para 1.650, o que contribuiu para dobrar a produção de açúcar nesses anos, o que ajudou também foram as novas tecnologias implantadas para a melhoria da produção. No ano de 1890 e o começo do século XX, ocorreu uma diminuição no número dos engenhos, e houve também uma diminuição na produção da cana.

Assim, podemos destacar que existiam alguns motivos para que houve um crescimento no número de engenhos: como mesmo com a crise do mercado externo, o açúcar continuava a ser o investimento preferido dos produtores em Pernambuco. A tecnologia existente para o transporte da cana e do açúcar manufaturado não aprovava a construção de engenho que ultrapassassem um certo tamanho, assim, se o engenho alcançasse esse limite, o produtor teria que construir outro engenho (Eisenberg, 1977, p. 146-148).

Outros espaços de produção de cana-de-açúcar eram São Paulo e Rio de Janeiro. Suas atividades açucareiras até meados do século XVIII, se limitava a uma pequena produção para consumo próprio ou para alguns mercados locais que seria São Paulo neste caso citado, e o Rio de Janeiro seria um exportador secundário (Petroni, 1964). Por causa do aumento dos preços do açúcar e a crise que ocorreu nas áreas que produziam cana-de-açúcar no Caribe, São Paulo e Rio de Janeiro começaram a ter uma posição mais relevante no comércio mundial de cana-de-açúcar.

Os engenhos de São Paulo eram mais agrupados na região do planalto, principalmente em Campinas e Itu, havendo uma evolução da economia da cana-de-açúcar paulista. O território do Rio de Janeiro, havia uma produção principalmente de água ardente, nos engenhos fluminenses. Na primeira metade do século XVIII, começou ter uma quantidade significativa de exportações, entretanto, só na segunda metade do mesmo século que a produção canavieira do Rio de Janeiro começou a rivalizar com a Nordestina. A baixada da Guanabara era de relativa importância para o desenvolvimento de uma área canavieira, capaz de fazer o Rio de Janeiro um ponto movimentado, assim, o Rio de Janeiro se tornou um ponto exportador para a metrópole e o comércio (Bernardes, 1995, p.26)

Então surge um novo “polo canavieiro”, onde as indústrias de cana se deslocam do Nordeste para São Paulo, pois a busca por ouro não foi interessante para eles, então o açúcar começou a ser o produto com maior importância econômica para São Paulo, construindo grandes engenhos e depois da cafeicultura. Em instância não foi um processo de forma natural, por causa da mineração, a população foi deixando de segundo plano, apenas sendo de forma constante. Entretanto, por volta de 1765, o governo tomou medidas para exportações de produtos que eram derivados da cana, ocasionalmente, houve uma expansão e canaviais (Petroni, 1964).

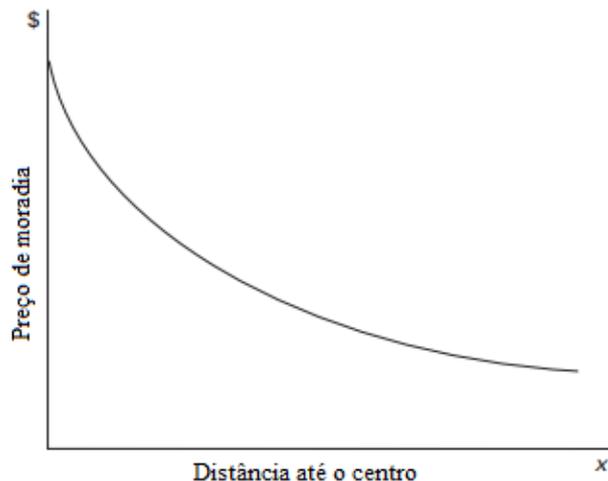
### 3. REFERENCIAL TEORICO

#### 3.1. O Modelo Monocêntrico

O modelo de cidade monocêntrica de Muth (1969) e Mills (1972) é o mais utilizado para analisar o tamanho espacial das cidades. A suposição do modelo monocêntrico é que existe uma área na cidade onde têm atividades e pessoa, esta área é chamada de *Central Business District* (CBD) ou “distrito central de negócios”.

Uma ideia mais ampla do modelo fundamenta-se na economia e geografia, onde observa-se o tamanho e crescimento das áreas urbanas induzida pela renda e a oportunidade de emprego, assim a demanda por terra tende a ser mais alta em áreas próximas ao CBD, onde ocorra uma tendência decrescente de várias variáveis, conforme a distância do centro aumenta (Zelenovsky, 2014). Um exemplo para se destacar seria o preço das terras, conforme fica mais distante do CBD, mas barato ficam as terras. Outro exemplo, é a densidade populacional, quanto mais distante do CBD, menor será a densidade populacional (Brueckner, 2011). Assim a relação entre as variáveis e a distância do centro, é representada pela figura 3.1:

**Figura 3.1:** Curva de preços de habitação



A figura acima procura representar a queda nos preços da moradia de acordo com a distância do centro aumenta, ou seja, a curva em relação à habitação e o preço. A curva é convexa, como podemos ver na figura 3.1, então o preço cai a uma taxa decrescente à medida que  $x$  aumenta. Essa análise pode ser representada pela seguinte equação matemática:

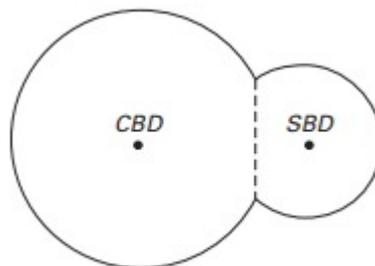
$$\frac{\partial P_h(d)}{\partial d} = \frac{-t}{H(d)}, \quad (1)$$

Onde  $P_h(d)$  é o preço da moradia ou aluguel,  $d$  seria a distância em relação ao centro da cidade e  $H(d)$  é a quantidade de moradia em unidade de área em um determinado local da cidade a “ $d$ ” milhas do centro,  $t$  seria o custo da viagem em unidades monetárias por milhas para cada viagem ao CBD, o sinal negativo do lado direito da igualdade garante que a curva seja decrescente. Ou seja, a convexidade da figura 3.1, é porque  $q$  aumenta com  $x$ , uma definição intuitiva seria que em um local suburbano onde as moradias são grandes, uma pequena depreciação no preço por pé quadrado seria suficiente para gerar economias de custo de habitação suficiente para compensar um deslocamento de minhas extras, porém em locais de moradias menores, uma depreciação maior no preço é necessária para gerar economia (Brueckner, 2011, p. 33).

A equação (1) explica a inclinação da relação entre preço da habitação e a distância do CBD. Essa equação prevê que  $H(d)$  será menor perto do CBD, do que em locais mais distantes do centro, pois os consumidores substituem habitação por outros bens quando o  $P_h$  é elevado, e que o preço da habitação é linear a distância (Gardini, 2013). Ou seja, os preços sobem rapidamente à medida que se aproxima do CBD. Assim, a primeira proposição do modelo monocêntrico seria que para um grupo de famílias, os preços das casas decaem com a distância do CBD.

Porém, existem muitos locais onde acontecem atividades fora do (CBD) espalhados em vários locais, que são chamados de “subcentros” (SBD). Ampliando a lógica do modelo básico, a existência de tal centro iria gerar uma segunda cidade unida a outra (Brueckner, 2011, p. 58). A figura 3.1 mostra uma vista aérea de uma cidade do (CBD) e (SBD)

**Figura 3.2: SubCentro**



A figura acima mostra que os residentes que moram perto o CBD vão para o ponto central do círculo maior, enquanto os residentes que vivem perto do SBD se deslocam até o ponto central do círculo menor. O limite entre as áreas do CBD e SBD, é mostrada pela linha traçada acima, como pode ser visto na figura 3.1, a fronteira pode estar mais longe do CBD do que do SBD.

Assim, uma ideia mais ampla do modelo fundamenta-se na economia e geografia, onde observa-se o tamanho e crescimento das áreas urbanas induzida pela renda e a oportunidade de emprego, assim a demanda por terra tende a ser mais alta em áreas próximas ao CBD, onde ocorre uma tendência decrescente de várias variáveis, conforme a distância do centro aumente (Zelenovsky, 2014). Um exemplo para se destacar seria o preço das terras, conforme fica mais distante do CBD, mas barato ficam as terras. Outro exemplo, é a densidade populacional, quanto mais distante do CBD, menor será a densidade populacional (Brueckner, 2011).

### **3.2. Teoria Econômica urbana**

A Teoria Econômica Urbana básico é chamada de *monocentric city model* (MCM). Segundo McDonald (2008), uma área urbana pode ser definida como um lugar com: uma densidade populacional muito alta, em comparação com a área circulante; uma população total maior do que um número mínimo (para distinguir áreas urbanas pequenas).

É de imensa importância que economistas tenham o desejo de compreender como ocorre o funcionamento e desenvolvimento espacial das cidades sob os fatores econômicos. Como foi apontado por Vila Nova (2014): é importante observar o comportamento do mercado da área urbana dadas as modificações, tais como população, renda, valor da terra agrícola e custo de transporte.

O desenvolvimento do conhecimento econômico na área da economia urbana passa tradicionalmente por cinco passos, como foi apontado por McDonald (2008, página): “(1) acúmulo de dados pertinentes ao campo de estudo; (2) exame sistemático desses dados, a fim de determinar os fatos importantes que requerem ‘explicação’ formal por meio do desenvolvimento do modelo econômico; (3) formulação de modelos econômicos capazes de dar conta dos fatos importantes; (4) estimativa empírica e teste de tais modelos econômicos; (5) uso dos modelos para previsão análise de políticas e análise normativa. Entretanto, a pesquisa

pode estar simultaneamente nos cinco passos ao mesmo tempo, mas também pode ter um foco único, em apenas um ou dois passos.

Logo a economia urbana é um campo aplicado de investigação econômica, onde os dados são coletados, são observados padrões nos dados, modelos econômicos são formulados e testado as hipóteses, e depois, os resultados conseguidos através dos dados são usados para fazer previsões ou formular políticas.

Segundo o modelo monocêntrico, o tamanho das terras de área urbanizadas é explicado pela renda ( $y$ ), o tamanho da população ( $n$ ), o custo de transporte ( $t$ ) e os valores das terras agrícolas ( $r_a$ ) (Junior e Sá, 2013). Mesmo que a área urbana total não seja um parâmetro de interesse direto neste modelo, ela está profundamente relacionada a  $\bar{x}$ , o raio da área urbanizada (McGrath, 2005). As condições de equilíbrio do modelo são expressas como:

$$\int_0^{\bar{x}} \frac{2\pi x}{q(x, y, t, u)} dx = n \quad (2)$$

$$r(\bar{x}, y, t, u) = r_a \quad (3)$$

Onde a função  $q$  na equação (2) é o consumo individual da terra em função dos parâmetros do modelo e a função  $r$  na equação (3) é o aluguel da terra urbana. Na equação (2) implica que a população urbana total ( $n$ ), caiba dentro do interior a área urbana. Na equação (3) exige que o aluguel urbano das terras ( $r$ ) em  $\bar{x}$  (raio da área urbana) será igual ao aluguel agrícola ( $r_a$ ). Essas duas equações estabelecem os valores de equilíbrio para  $\mu$ , o nível de utilidade para as regiões metropolitanas em  $\bar{x}$ . A função  $q$  é o consumo individual da terra. Aqui o *trade-off* está na escolha da “dimensão a casa” *versus* a aproximação do centro de empresas (CBD).

A partir das equações (2) e (3) expõe uma análise comparativa, definindo como os parâmetros influenciam o tamanho espacial urbano. Os resultados expressos por:

$$\bar{x} = g \left[ \underbrace{n, y}_{+}, \underbrace{t, r_a}_{-} \right]. \quad (4)$$

A equação (4) nos mostra que o tamanho espacial urbano ( $\bar{x}$ ) tem uma relação diretamente proporcional com a população ( $n$ ) e a renda ( $y$ ) (quando  $n$  e  $y$  se elevam,  $\bar{x}$  também vai crescer) e tem relação inversamente proporcional com os custos dos transportes ( $t$ ) e o aluguel agrícola ( $r_a$ ) (quando  $t$  e  $r_a$  diminuem, o  $\bar{x}$  tende a ser menor).

Em suma, a demanda por terra tende a ser mais alta em áreas próximas a CBD. Quanto maior a distância do CBD, fara com que haja uma diminuição em algumas variáveis conforme essa distância do centro aumente. A relação entre as variáveis, densidade populacional, preço da moradia e preço de terra, e a distância do centro representado graficamente, deve se equivalente ao gráfico 3.1.

### **3.3. Trabalhos que utilizaram a Teoria Econômica Urbana e o Modelo Monocêntrico**

Os principais estudos do modelo monocêntrico foram feitos em países desenvolvidos, principalmente nos Estados Unidos da América. Os principais trabalhos que realizam trabalhos empíricos nesta área foram Brueckner e Fansler (1983), onde utilizaram dados de uma amostra de áreas urbanas definidas do ano de 1870 do censo Americano, onde eram constituídos por 40 áreas urbanas com população entre 52.000 e 257.000. O resultado do trabalho referido sugere que as terras que são mais produtivas, são as bem valorizadas e teriam dificuldade de se tornarem áreas urbanas, do que as terras menos produtivas. Os resultados do estudo do trabalho afirmam uma evidência forte do modelo, pois todas as variáveis testadas foram significantes e com congruentes com a teoria, tendo um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) por volta de 0,78 (Vila Nova, 2014, p.17), ou seja, aproximadamente 78% da variável dependente consegue ser explicada pelas demais variáveis usadas no modelo.

Dando continuidade aos estudos para os EUA, McGrath (2005), reexaminar o estudo de 1983 feito por Brueckner e Fansler, que estudou os determinantes das áreas urbanas. No entanto, o estudo de McGrath, utilizou dados maiores e mais abrangentes, durante um período de “tempo mais longo”. A variável de interesse é a análise de seres temporais de áreas urbanizadas, conforme o censo americano para as 33 maiores áreas metropolitanas de 1950 a 1990. Os resultados de McGrath (2005) consolidam fortemente com os de Brueckner e Fansler (1983), e afirmam usado dizem que “a expansão é o resultado de um processo de mercado ordenado em vez de um sistema fora de controle”. A significância da variável utilizada por McGrath, onde seria o “tempo”, aponta que há algo além das principais variáveis utilizadas no modelo que contribui para o raio a área urbanizada. Os resultados trazem o questionamento e algumas variáveis serem afetadas por políticas ao longo do tempo, como por exemplo o custo

de transporte, onde a adoção de políticas na taxação do combustível e congestionamento tem uma influência.

Outro trabalho que é importante destacar, que mostra entender o comportamento de fatores econômico na formação das cidades brasileiras foi e Neto (2019). Neste trabalho foi usado o custo de transporte, nenhum outro trabalho usou estas variáveis, pois é difícil ser mensurada, porque existem poucas disponibilidades de dados. O tamanho da amostra do trabalho de Neto (2019) engloba um pouco mais de 5400 cidades do Brasil, sendo cerca de 95% dos municípios brasileiros no ano de 2000 abrangendo quase todo território brasileiro. Os resultados das variáveis utilizadas estão de acordo com a teoria Monocêntrica, porém a renda agrícola não apresentou significância no modelo, foi de 0.015, enquanto o PIB per capita foi de 0.077, custo de transporte foi de 0.747 e a população urbana foi de 0.816. O autor chegou à conclusão de que a variável custo de transporte é importante como condicionante na formação do raio das cidades brasileiras.

O trabalho de Vila Nova (2014) realizou o teste do modelo monocêntrico que abrangeu uma grande parte do território do Brasil, sua amostra foi composta por 543 cidades para o ano de 2000 e 464 cidades para o ano 2010. Em sua análise foram testados modelos em “nível” e “log-log”, onde verificou que estes modelos mencionados eram a melhor alternativa para sua análise. Além disso foram usadas *dummies* de capital e região. A primeira justificativa para o uso das *dummies* foi que as cidades são afetadas por outras variáveis que não aparecem no modelo (por exemplo, parte da área é usada para alocação e administração das instituições do governo), e para a segunda justificativa, o modelo assume espaços homogêneos, o que não será o caso na realidade (Vila Nova, 2014). Depois de analisar seus dados, ela chegou à conclusão de que de um modo geral, os valores para 2010 de seu trabalho ficaram bem próximos as evidências apresentadas por McGrath (2005) e menor que o de Brueckner e Fansler (1983). Em relação de 2000 mostrou-se consistente com o valor de McGrath, mas significativamente distante aos de Brueckner e Fansler (Vila Nova, 2014).

#### 4. METODOLOGIA

Nosso trabalho irá usar como base a equação (4) que está apresentado na sessão 3.2, vamos supor que exista uma relação linear entre as variáveis, assim o modelo que se recorre no trabalho será o Mínimo Múltiplos Ordinários (MQO). Nosso trabalho vai usar como variável dependente a área urbanizada ou o raio da área urbana, as variáveis independentes utilizadas serão Quantidade produzida (toneladas), Rendimento médio da produção (quilos por hectares), Área colhida (hectares) e Valor Aproximado da Terra (Proxy), e utilizamos como variáveis de controle Renda Agrícola, Pib per capita e População Urbana.

Assim iremos usar como base a equação (4), como foi dito anteriormente, porém iremos modificar essa equação, pois não iremos usar todas as variáveis que a equação utiliza, e vamos acrescentar algumas, pois o fator importante do trabalho será a cana-de-açúcar. A equação utilizada no nosso trabalho será:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3 + \varepsilon$$

Onde Y é a variável dependente, que seria o raio da área urbanizada, X<sub>1</sub> são as variáveis independentes do modelo, ou seja, as variáveis explicativas, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub> são as variáveis de controle,  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são os parâmetros desconhecidos do modelo (a estimar).  $\beta_0$  é o valor esperado de Y quando todas as variáveis são iguais a zero. E  $\varepsilon$  é um erro aleatório, onde busca incluir todas as influências no comportamento da variável Y que não podem ser explicadas pelas variáveis independentes e de controle.

Neste trabalho, pretendemos usar o maior número de municípios de Pernambuco, assim nossa amostra será constituída de todos os municípios pernambucanos que conseguimos encontrar os dados que foram preciosos para nosso estudo. Escolhemos esse tema pois não existe outro trabalho que use o fator cana-de-açúcar para tentar explicar o tamanho da área urbanizada.

Em relação a área urbana ou o “raio da cidade” foi utilizado dados da “Embrapa Monitoramento por Satélite” e imagens do Satélite LANDSAT ETM de todo o estado de Pernambuco. Para calcular esse raio foi utilizado os métodos apresentados por Miranda, Gomes e Guimarães (2005), e foi considerado que as cidades têm uma forma arredondada ou mais ou menos próximo disso (pois estamos calculando o “raio” da área urbanizada), com propósito de calcular menos desacertos possíveis.

As variáveis ‘Renda Agrícola’ e ‘População Urbana’, utilizamos dados do Censo populacional dos anos de 2000, estes dados estão disponíveis no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e também podem ser encontrados os estudos do Embrapa.

Em relação as variáveis Quantidade produzida (toneladas), Rendimento médio da produção (quilos por hectares) e Área colhida (hectares), utilizamos os dados de 2000 do PAM (Produção Agrícola Municipal), um censo agropecuário do IBGE, que investiga, os principais produtos das lavouras temporárias e permanentes do país. Por fim utilizamos a variável “valor aproximado da terra”, como não encontramos medidas diretas para essa variável, logo tivemos que usar uma proxy para a medida desse valor. Para essa variável utilizamos uma divisão a partir do valor da produção (mil/reais) pela área destinada à colheita (hectares), como a ideia defendida por Vila Nova (2014).

## 5. ANÁLISES E RESULTADOS

Nos capítulos anteriores examinou-se a teoria econômica do amanho da área urbana, entretanto estaria relacionado as alterações de alguns parâmetros, tais parâmetros seriam a população, aluguel agrícola, renda e custos de transporte. Mostramos anteriormente os resultados empíricos disponíveis para o tema, onde os autores realizaram pesquisas, mostrando seus resultados, apresentando a metodologia usada e sua base de dados. Assim, agora iremos iniciar estes passos em nosso trabalho.

Neste capítulo, nosso objetivo será examinar as amostras no sentido de conhecer e analisá-las, para obtermos resultados empíricos, sendo assim, utilizamos cinco regressões lineares para compararmos as evidências disponíveis. Visando observar o comportamento dos parâmetros do tamanho espacial para as cidades pernambucanas e usando as variáveis derivadas da produção de cana-de-açúcar.

### 5.1. Análises das Regressões (Estimativas)

A amostra foi constituída por 177 municípios do estado de Pernambuco, que representa cerca de 99% dos municípios pernambucanos. Entretanto, deve-se destacar que três cidades pernambucanas ficaram de fora da amostra por falta de dados em relação à Renda Agrícola, entre os três municípios estão a capital de Pernambuco, Recife e as cidades de Fernando de Noronha e Moreilândia. Os dados referentes à amostra foram do ano de 2000.

Para esta análise foram feitos dois testes: o primeiro teste seria com apenas a variável dependente Área Urbanizada com as variáveis independentes Quantidade Produzida (toneladas), Rendimento Médio da Produção (quilos por hectares), Área colhida (hectares) e Valor Aproximado da Terra (proxy). E no segundo teste foi adicionado as variáveis de controle, que seriam Pib per capita, População Urbana e Renda Agrícola. A tabela abaixo nos mostra o resultado dessas regressões. Para uma melhor interpretação dos resultados, usaremos uma regressão com os logaritmos naturais de algumas variáveis. Tais variáveis como mostra na tabela abaixo são  $\ln$ quantprod,  $\ln$ rendimento,  $\ln$ areacolhida,  $\ln$ rendagri e  $\ln$ pibpercap.

**Tabela 2: Resultados de estimativas do modelo**

	Dependent Variable				
	Área Urbanizada				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lnquantprod	-0.009	-0.066			
lnrendimento	-0.042		-0.056		
lnareacolhida	0.004			-0.101	
valaprtterraprox	-0.278				-0.577
lnrendagri		0.292	0.244	0.304	0.258
lnpibpercap		0.189	0.127	0.205	0.181
populurb		0.056	0.056	0.057	0.056
<u>Intercept</u>		-2.278	-1.539	-2.488	-2.044
Residual standard error		1.476 ( df = 177)	1.485 ( df = 177)	1.475 ( df = 177)	1.484 ( df = 177)
R-squared		0.843	0.842	0.844	0.842
Adjusted R-squared		0.840	0.838	0.840	0.838
F-statistic		239 (df = 4; 177)	235.7 (df = 4; 177)	239.7 (df = 4; 177)	236.1 (df = 4; 177)

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*&lt;p&lt;0.05 \*\*\*p&lt;0.01

Fonte: Elaboração própria da autora

A tabela apresenta as estimativas da área urbana do ano de 2000. A coluna (1) é a estimativa da variável dependente “Área Urbanizada” com as variáveis dependentes que são derivadas da produção de cana-de-açúcar. A coluna (2) representa os resultados da regressão em relação com a variável Quantidade Produzida e as demais variáveis de controle. A coluna (3) representa os resultados da regressão em relação com a variável Rendimento Médio e as variáveis de controle. A coluna (4) representa os resultados da regressão em relação com a variável Área Colhida e as demais variáveis de controle. A coluna (5) representa os resultados da regressão em relação com a variável Valor Aproximado da Terra (Proxy) e as variáveis de controle.

Nos nossos resultados, temos que a variável Área Urbanizada representa a “Área Urbana”, Inquantprod diz respeito a “Quantidade Produzida”, Inrendimento à “Rendimento Médio”, Inareacolhida representa “Área Colhida”, valaprterraproxy diz respeito ao “Valor Aproximado da Terra (Proxy)”, Inrendagri à “Renda Agrícola”, Inpibpercap ao “Pib per capita” e populurb representa à “População Urbana”. Como podemos observar a maioria das variáveis descritas estão em logaritmo natural, como foi dito no começo deste capítulo, exceto área urbanizada, valor aproximado da terra (proxy) e população urbana.

Analisando a coluna (1), vemos que nem todos os dados desta coluna foram significativos, ou seja, dois tiveram uma significância de 0.01% enquanto dois não tiveram (mesmo não apresentando tanta significância). Temos que as variáveis Quantidade Produzida e Área Colhida não teriam significância em relação a variável dependente “Área Urbanizada”, entretanto, o “Rendimento Médio” e o “Valor Aproximado da Terra (Proxy)”, apresentam uma significância (são significantes a 0.01%). Porém “Rendimento Médio” e “Valor Aproximado da Terra (Proxy)” têm um coeficiente negativos, ou seja, quando essas duas variáveis aumentam a “Área Urbana” diminui. Essa coluna mostra que as variáveis não explicam o tamanho da área urbanizada, por esse motivo usaremos variáveis de controle.

Agora vamos observar as demais variáveis, depois de ser colocadas as variáveis de controle, “Renda Agrícola”, “Pib per capita” e “População Urbana”. Analisando a coluna (2), vemos que todas as variáveis apresentam significância (são significantes à 0.01%). Neste caso temos que 1% do aumento da população urbana está associado a um aumento de 0.056% na área urbanizada. 1% do aumento do pib per capita está associado a um aumento de 0.189% na área urbanizada. 1% do aumento da renda agrícola está associado a um aumento de 0.292% na área urbanizada etc.

Porém o que nos interessa aqui, são os sinais que esses coeficientes apresentam, o que a variação de cada um deles significa, vamos analisar e explicar cada um mais detalhadamente este resultado pela frente. Nas quatro regressões (coluna 2 a 5), temos os coeficientes das variáveis renda agrícola, Pib per capita e população urbana, apresentam coeficientes positivos, isso quer dizer que, respectivamente, um aumento na renda agrícola, Pib per capita e um aumento no tamanho da população urbana faz com que aumente o raio da área urbanizada da cidade. O que observamos na regressão está de acordo com os trabalhos que utilizamos como referência para a nossa pesquisa, ou seja, os trabalhos de Vila Nova (2014), Brueckner e Fansler

(1983) e McGrath (2005), e está de acordo com o modelo da teoria econômica urbana mostrada no tópico 3.2 deste trabalho.

Observando as variáveis independentes, quantidade produzida, rendimento médio, área colhida e valor aproximado da terra (proxy), apresentam coeficientes negativos, observa-se que existe uma relação inversa dessas variáveis com o raio da área urbanizada, ou seja, é mostrado que quanto maior a quantidade produzida da cana-de-açúcar, o rendimento médio da cana, a área colhida da cana-de-açúcar e o valor aproximado da terra (proxy), menor deve ser o raio da área urbanizada.

Vamos agora observar a coluna, na coluna (2) a variável quantidade produzida tem um coeficiente negativo, como foi dito anteriormente de  $-0.066$ , implicando que influencia negativamente a variável dependente do modelo, ou seja, quando maior for essa variável independente, menor deve ser o raio da área urbanizada. As demais variáveis da coluna (2) apresentaram coeficientes positivos, renda agrícola, pib per capita e população urbana foram de  $0.244$ ,  $0.189$  e  $0.056$ , ou seja, respectivamente um aumento destas variáveis fará com que o raio da área urbana das cidades aumente. Observa-se que o  $R^2$  apresentado foi de  $0.840$ . Por consequência a coluna (2) forneceu uma especificação muito boa do ponto de vista estatístico quanto econômico, ou seja, essa variável explica  $84\%$  a variável dependente do modelo.

A coluna (3) a variável rendimento médio também apresenta um coeficiente negativo de  $-0.056$ , as variáveis renda agrícola, pib per capita e população urbana apresentam coeficientes positivos de  $0.244$ ,  $0.127$  e  $0.056$ , nesta regressão o  $R^2$  apresentado foi de  $0.838$ , por consequência a variável da coluna (3) forneceu uma especificação muito boa do ponto de vista estatístico quanto econômico, ou seja, essa variável explica  $83,8\%$  a variável dependente do modelo.

A coluna (4) a variável rendimento médio também apresenta um coeficiente negativo de  $-0.101$ , as variáveis renda agrícola, pib per capita e população urbana apresentam coeficientes positivos de  $0.304$ ,  $0.205$  e  $0.057$ , nesta regressão o  $R^2$  apresentado foi de  $0.840$ , por consequência a variável da coluna (4) forneceu uma especificação muito boa do ponto de vista estatístico quanto econômico, ou seja, essa variável explica  $84\%$  a variável dependente do modelo.

A coluna (5) a variável rendimento médio também apresenta um coeficiente negativo de  $-0.577$ , as variáveis renda agrícola, pib per capita e população urbana apresentam coeficientes

positivos de 0.258, 0.181 e 0.056, nesta regressão o  $R^2$  apresentado foi de 0.838, por consequência a variável da coluna (5) forneceu uma especificação muito boa do ponto de vista estatístico quanto econômico, ou seja, essa variável explica 83,8% a variável dependente do modelo.

Por fim, os resultados obtidos no nosso trabalho mostram, respectivamente, que o modelo apresenta resposta a nossa hipótese que seria as cidades pernambucanas produtoras de cana-de-açúcar, teriam o tamanho da área urbana ou “raio da área urbanizada” menor. Nosso trabalho teve uma resposta significativa, as variáveis independentes do nosso modelo, são referentes a cana-de-açúcar, onde observa-se uma resposta significativa em relação a variável dependente. Como podemos ver na Tabela 2, as variáveis têm um coeficiente de sinal negativo, ou seja, quando ocorre um aumento nestas variáveis em questão, a área urbana diminui. Porém, observa-se que as variáveis área colhida e valor aproximado da terra (proxy), apresentam um coeficiente maior, ou seja, tem maior influência sobre o raio da área urbana. As demais variáveis renda agrícola e pib per capita, também apresentam um coeficiente maior, assim teriam mais influência sobre a variável dependente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos nesse trabalho compreender um pouco o comportamento da área urbanizada pernambucana a partir da análises de fatores econômicos e o quanto eles influenciam o desenvolvimento das cidades pernambucanas, em relação à produção de cana-de-açúcar e às variáveis de controle, sabendo que em áreas que estão em desenvolvimento, existe maiores acontecimentos de problemas relacionados ao crescimento das cidades, como por exemplo, educação, saneamento básico, habitação, saúde, políticas implementadas na cidade, entre outros Vila Nova(2014).

Entretanto, existem vários outros fatores que podem influenciar o raio da área urbana, como por exemplo, algumas cidades focam mais em investimento de lazer, para os turistas terem mais áreas para seu lazer, isso faz com que o “raio” da área urbanizada tenda a aumentar. Também existe uma pretensão natural em pesquisar por bens e serviços, que não tenha nas cidades onde o indivíduo habita, ocorrendo um deslocamento destes indivíduos que vão diretamente a centros maiores, mesmo que para isso tenham que percorrer uma distância maior, e que sejam distantes dos centros que são considerados intermediários (Souza, 2013). Por exemplo, moradores de cidades pequenas como Chã Grande que vão até centros maiores como Caruaru para comprar itens, ao invés de comprarem em suas cidades ou em cidades intermediarias próximas como Gravatá.

Por fim, observa-se uma especificação correspondente ao modelo proposto no nosso trabalho, pois dadas as variáveis do nosso modelo apresentam sinais esperados, e teve um resultado significativo. Em um modo geral, as cidades teriam que fornecer um ambiente apropriado para sua população, e seria interessante ressaltar a importância do planejamento urbano para as cidades, pois é fundamental, sendo importante conhecer e entender algumas variáveis que podem ser relacionadas com o tamanho da área urbana.

O propósito do nosso trabalho foi entender o papel da plantação de cana-de-açúcar, se ela influenciaria o “raio” da área urbanizada, nosso trabalho mostrou uma resposta significativa. Uma sugestão para trabalhos futuros é trabalha com os dados do censo mais atuais, e poderiam aprofundar mais o modelo, usando o nordeste ou o Brasil. Seria interessante verificar como seria o comportamento dos municípios agora, em relação ao que foi visto no trabalho, ou seja, os valores encontrados seriam diferentes ou os mesmo desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manuel C. de. **A terra e o homem no Nordeste:** contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ANDRADE, Manuel C. de. **História das Usinas de Açúcar de Pernambuco.** 2º Edição. Ed. Universidade da UFPE. 2001.

ANDRADE, Manuel C. de. **Modernização e pobreza:** a expansão da agroindústria canavieira e seu impacto ecológico e social. São Paulo: Unesp, 1994.

BERNARDES, L. M. C. **Função defensiva do Rio de Janeiro e seu sítio original.** In: BERNARDES, LYSIA M. C.; SOARES, M. T. S. Rio de Janeiro: Cidade e Região. RJ: Secretaria Municipal de Cultura, 1995.

BRUECKNER, J.K. **Lectures on Urban Economics,** MIT Press, 2011.

BRUECKNER, J.K.; FANSLER, D. A. **The Economics of Urban Sprawl:** Theory and Evidence on the Spatial Sizes of Cities. MIT Press, 1983.

EISENBERG, P. L. **Modernização sem mudança:** a indústria açucareira em Pernambuco, 1840-1910. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1977.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil.** São Paulo: Nacional, 1969.

FREITAS, Thiago Corana. **Modelo de Desenvolvimento Monocêntrico Urbano:** Estudo de Caso para Porto Alegre de 2005 a 2010. 2011. 61f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Porto Alegre, 2011.

GARDINI, Paulo Rodolfo. **Modelo Monocêntrico de Urbanização:** Teste na Região de Curitiba. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. 2013.

GODOY, Marcelo M. **Cana-de-açúcar e tradição:** Breve ensaio sobre o evoluir histórico do setor agroaçucareiro de Minas Gerais, 2003. Disponível em: <[http://mao.org.br/wp-content/uploads/godoy\\_01.pdf](http://mao.org.br/wp-content/uploads/godoy_01.pdf)>. Acessado em: 11/03/2021.

JÚNIOR, Álvaro F. C.; SÁ, Rogério de Oliveira e. **Evidências do modelo monocêntrico urbano padrão para cidade do Recife**. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. 2013.

LISBOA, Breno A. V. **Engenhos, Açúcares e Negócios na Capitania de Pernambuco (c.1655-c.1750)**. CLIO – Revista de Pesquisa Histórica, Universidade Federal de Pernambuco. N.32.1. 2014.

MCDONALD, John F.; MCMILLEN, Daniel P. **Urban Economics and Real Estate: Theory and Policy**. 2º Edição. John Wiley & Sons, Inc. 2007.

MCGRATH, Daniel T. **More evidence on the spatial scale of cities**. Journal of Urban Economics, 58 (1–10), Elsevier, 2005.

MELO, M. L. **Bases geográficas dos problemas do Nordeste**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, ano XXIV, n. 4, out.-dez. 1962.

MIRANDA, Evaristo Eduardo de; GOMES, Eliane Gonçalves; GUIMARÃES, Marcelo. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 2005.

NETO, Amaury José de M. **ESPRAIAMENTO DOS CENTROS URBANOS BRASILEIROS: O efeito dos custos de transporte**. Dissertação (TCC). Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru. 2019.

PERRUCCI, G. **A república das usinas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

PETRONE, M. T. S. **A lavoura canvieira em São Paulo: expansão e declínio (1765-1851)**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1964.

RODRIGUES, Flávio Alexandre da C.; BELMIRO, Célio Henrique P.; NETO, Raul da M. S. **Monocentrismo e Estrutura Urbana: uma Análise Empírica para a Cidade do Recife**. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. 2018.

SCHWARTZ, Stuart B. **A commonwealth within itself. The early brazilian sugar industry, 1550-1670**. Revista de Índias, 2005. New Haven, Yale University. Vol. LXV, núm. 233. Págs. 79-116. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/267885689.pdf>>. Acessado em: 25/05/2021.

SILVA, Girlan Cândido da. **A representação sócio-econômica da cana-de-açúcar para a região da Zona da Mata de Pernambuco.** Geoambiente on-line. Campus Jataí, Universidade Federal de Goiás. N.14. Jan-jun/2010. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/>>. Acessado em: 06/04/2021.

SOUSA, Daniel Calabria Lima de. **Mobilidade Urbana no Recife: uma Análise empírica a partir de suas Áreas de Ponderação.** 2015. 36f. Monografia de Conclusão do Curso (Graduação) – Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

VILA NOVA, Catarina. **Condicionantes da Área Urbana no Brasil: uma análise empírica.** 2014. 38f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2014.

ZELENOVSKY, Henrique. **Testando Monocentricidade no Brasil: Estudo de caso das regiões metropolitanas.** 2014. 69f. Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Economia, novembro de 2014.

MARÍLIA APARECIDA DA SILVA LIMA

**IMPACTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ÁREA URBANIZADA  
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO ANO DE 2000**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Ciências Econômicas  
do Campus Agreste da Universidade Federal de  
Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo  
científico, como requisito parcial para obtenção  
do grau de Graduação em Ciências  
Econômicas.

Aprovado em: 23/12/2021

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura (Orientador)  
(NG/UFPE/CAA)

---

Prof. M.Sc. José Cícero de Casto (Examinador Interno)  
(NG/UFPE/CAA)

---

Prof. Dr. Márcio Miceli Maciel de Sousa (Examinadora Interna)  
(NG/UFPE/CAA)