

# Potencialidades de uso dos sistemas de aquecimento solar de baixa temperatura para a indústria de alimentos e bebidas da Paraíba: uma análise regional

## RESUMO

Este artigo analisou a disparidade regional da indústria de alimentos e bebidas da Paraíba, para uso potencial dos Sistemas de Aquecimento Solar - SAS de baixa temperatura, para 2006 e 2013. Selecionou subsetores que tem potencial de utilização do SAS processos industriais e analisou por meio dos indicadores de localização e especialização. Dos segmentos selecionados, 9 apresentaram processos com potencial para o SAS. Para a Mata Paraibana, os indicadores de localização mostraram predominância da produção de sorvete, cerveja e sucos. Os subsetores alimentícios estão homogêneos nas mesorregiões, considerando como a mão de obra está distribuída no estado. Quanto aos subsetores de bebidas, houve distribuição semelhante sobre o número de empresas na Paraíba. Os indicadores regionais não tiveram grau especialização entre os subsetores analisados. Conclui-se que há potencial de inserção do SAS na indústria de alimentos e bebidas no estado da Paraíba, faltando incentivos e política públicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Energias renováveis. Economia regional. Indicadores de localização e especialização.

**Thiago Freire Melquiades**  
[thiago-melquiades@hotmail.com](mailto:thiago-melquiades@hotmail.com)  
Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. Paraíba. Brasil.

**Edvaldo Pereira Santos Júnior**  
[edvaldo.junior@ufpe.br](mailto:edvaldo.junior@ufpe.br)  
Universidade Federal de Pernambuco. Recife. Pernambuco. Brasil.

**Anna Manuella Melo Nunes**  
[annamanuellam@gmail.com](mailto:annamanuellam@gmail.com)  
Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. Paraíba. Brasil.

**Luiz Moreira Coelho Junior**  
[luiz@cear.ufpb.br](mailto:luiz@cear.ufpb.br)  
Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. Paraíba. Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

A concepção de espaço pode ser entendida quanto à forma geográfica, matemática ou econômica. As regiões são definidas como homogêneas quando há características semelhantes de estrutura de produção, consumo, renda, recursos naturais, topografia, clima, fatores culturais e agricultura. Também, apresentam os aspectos polarizado ou nodal quando dizem respeito à dependência ou interdependência entre os diversos fatores de uma região. A região de planejamento pode ser verificada pela necessidade de formação de conglomerados de municípios para garantir o desenvolvimento harmônico de todas as partes territoriais (SOUZA, 1981).

A investigação das disparidades entre as regiões e suas inter-relações, é estudada pela economia regional (THISSE, 2011). Lima et al. (2006a) mostraram que a análise executada ao longo do tempo, examinando o crescimento e o desenvolvimento econômico da região. Torna-se importante a apreciação da composição industrial da economia paraibana em seus recortes geográficos, verificando a organização setorial e suas participações.

Em 2013, a indústria paraibana foi composta por 3.350 estabelecimentos (com e sem vínculo), destes, 128 estão na indústria extrativa e 3.222 na indústria de transformação. Quanto ao quantitativo de funcionários (com vínculos ativos), verificou-se que 1.457 estão na indústria extrativa e 77.678, na indústria de transformação (BRASIL, 2014). A indústria de transformação possui 24 seções de diferentes atividades econômicas, de acordo com a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE 2.0) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2014).

Na Paraíba, em 2013, os três maiores setores foram os de produtos alimentícios (1.473 empresas), de confecção de artigos de vestuário (619 empresas) e acessórios e de confecção de artigos de vestuário e acessórios (541 empresas), considerando as indústrias com e sem vínculo na RAIS. Para o quantitativo de funcionários com vínculos ativos, em 2013, o setor alimentício apresentou 17.318 colaboradores ocupados, seguido do setor de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados, com 15.146 e o setor de produtos têxteis, com 9.658 (BRASIL, 2014).

A indústria de transformação se destaca pela elevada demanda de energia em forma de calor. A indústria de alimentos e bebidas têm consumo médio de calor de 66% nos seus processos produtivos. Cerca de 50% da demanda industrial por calor estão na faixa de temperaturas baixas (< 60 °C), média (60 - 150 °C) e média-alta (> 250 °C). Logo, a utilização dos sistemas de coletores solares em âmbito industrial pode atender essa demanda de energia (SCHWEIGER et al., 2000).

A análise regional abrange a diferenciação espacial e as inter-relações entre as áreas, além de verificar a distribuição dos recursos no espaço. O método permite identificar padrões e possíveis desequilíbrios regionais, como uma possível mudança na estrutura produtiva, ou seja, uma provável ruptura estrutural. São utilizados indicadores de medidas de localização e de medidas regionais. Os indicadores de localização permitem identificar agrupamentos ou dispersões espaciais de uma determinada atividade econômica em um período específico ou entre dois períodos. As chamadas medidas regionais analisam a

estrutura produtiva das regiões em um determinado período, verificando o nível de especialização local (IBGE, 2015a).

O setor de alimentos e bebidas paraibano representa 27% da indústria de transformação no estado (BRASIL, 2014). Em busca de compreender a demanda pelos sistemas com processo de calor na indústria paraibana. Logo, este artigo analisou as disparidades regionais da indústria de alimentos e bebidas da Paraíba, para uso potencial dos Sistemas de Aquecimento Solar - SAS de baixa temperatura, para 2006 e 2013.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Objeto de estudo

As informações foram coletadas na RAIS (BRASIL, 2014). Os dados deste trabalho abrangem a área territorial da Paraíba, com 223 municípios distribuídos nas seguintes mesorregiões (Figura 1): Mata Paraibana, Agreste Paraibano, Borborema e Sertão Paraibano (IBGE, 2015a). Sendo estas definidas como as variáveis setoriais-espaciais (HADDAD, 1989). As variáveis-base definidas para este artigo, foram o número de empresas (estabelecimentos com e sem vínculos) e o número de funcionários do setor de alimentos e bebidas na Paraíba (com vínculos ativos). Para o cálculo dos indicadores regionais, foram utilizados os dados dos anos de 2006 e 2013.

Figura 1. Localização geográfica do estado da Paraíba no território brasileiro.



Fonte: Adaptado de IBGE (2015b).

Foram selecionadas 17 atividades econômicas que apresentaram o maior número de empresas e funcionários dentre os 36 subsetores que compõem o setor de alimentos e bebidas paraibano. Foram selecionados 6 subsetores que exibem potencialidades de uso de acordo com o processo de produção na Tabela 1.

Posteriormente, verificou-se quais das atividades econômicas apresentavam processos potenciais no consumo de energia em forma de calor.

## 2.2 Indicadores regionais

Para análise das medidas regionais e de localização, é necessário relacionar as informações em forma de matriz, composta pela distribuição setorial-espacial de uma variável-base, por exemplo, a distribuição total de mão-de-obra de uma determinada indústria ou setor entre as diferentes regiões de um país, estado ou município. A matriz denota em cada linha o total de mão-de-obra de uma determinada indústria, já suas colunas indicam como o total de mão-de-obra de uma região está distribuído pelos diferentes setores industriais. Com a notação definida como variável-base, obtém-se a equação 1, que caracteriza o nível de emprego em todos os setores da região  $j$ . Já a equação 2, mostra o emprego no setor  $i$  em todas as regiões. E a equação 3 denota o nível de emprego em todos os setores de todas as regiões (Haddad, 1989).

Tabela 1. Faixas de temperaturas nos processos industriais para o setor de alimentos e bebidas.

Setor	Processo	Nível de Temperatura (C°)
Cerveja e Malte	Fervura do mosto	100
	Limpeza do vasilhame	60
	Arrefecimento	90
	Secagem	60
Laticínios	Pasteurização	62 – 85
	Esterilização	130 – 150
Alimentos em Conserva	Esterilização	110 – 125
	Pasteurização	< 80
	Cozimento	70 – 98
	Escaldamento	95 – 100
	Branqueamento	< 90
Carne	Lavagem, esterilização, limpeza	< 90
	Cozimento	90 – 100
Vinho e Bebidas	Limpeza de vasilhame	60 – 90
	Arrefecimento	85

Fonte: Adaptado de Direção Geral de Geologia e Energia – DGGE (2004).

$$E_j = \sum_i E_{ij} \quad (1)$$

$$E_i = \sum_j E_{ij} \quad (2)$$

$$E = \sum_i \sum_j E_{ij} \quad (3)$$

As medidas de localização são formadas pelos seguintes indicadores: Quociente Locacional (QL), Coeficiente de Localização (CL), Coeficiente de Associação Geográfica (Cag) e o Coeficiente de Redistribuição (CRED). O quociente locacional mostrado na equação 4, demonstra a participação de um setor em particular de uma determinada região no total das regiões, quando  $QL \geq 1$ , considera-se que a localização é significativa. Entre  $0,50 \leq QL \leq 0,99$ , localização média, e quando  $QL < 0,50$ , localização fraca (HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). Feser e Bergman (2000) apontaram a relevância do

QL para a análise de aglomerações geográficas a partir da matriz de insumo-produto.

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum_j E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}} \quad (4)$$

O coeficiente de localização (equação 5) evidencia a distribuição de emprego, por exemplo, em um dado setor entre as diversas regiões. Quando CL é próximo de 0, significa que a dispersão é significativa e quando é próximo de 1, temos concentração significativa (HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). O CL demonstra as tendências e a ocorrência das disparidades entre as variáveis-base e a variável setorial-espacial adotada (FERNANDES e NOGUEIRA JÚNIOR, 2004).

$$CL_i = \frac{\sum_j \left| \left( E_{ij} / \sum_j E_{ij} \right) - \left( \sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij} \right) \right|}{2} \quad (5)$$

O coeficiente de associação geográfica (equação 6) permite comparar a distribuição de emprego de dois setores entre as diversas regiões. No intervalo  $0,00 \leq Cag \leq 0,35$  verifica-se uma associação significativa, já com  $0,34 \leq Cag \leq 0,69$  associação média e entre  $0,68 \leq Cag \leq 1,04$ , fraca associação (HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). De acordo LIMA et al. (2006b), o Cag também pode considerar associações entre as atividades econômicas, detectando padrões geográficos entre elas.

$$Cag_{ik} = \frac{\sum_j \left| \left( \left( E_{ij}^{setorA} / \sum_i E_{ij} \right) - \left( E_{ij}^{setorB} / \sum_i E_{ij} \right) \right) \right|}{2} \quad (6)$$

O coeficiente de redistribuição (equação 7) permite relacionar a distribuição percentual de emprego de um setor em particular entre dois períodos. Por exemplo, quando o CRED está próximo de 0, considera-se que a distribuição é não significativa, e próximo de 1, como redistribuição significativa (FERREIRA et al., 2008; HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). Ao considerar a referência [10], que também enfatiza que o CRED observa como está formada a distribuição do uso da terra pelas regiões, adotando uma variável-base em diferentes períodos.

$$CRED = \frac{\sum_j \left| \left( E_{ij}^{t1} / \sum_j E_{ij} \right) - \left( E_{ij}^{t0} / \sum_j E_{ij} \right) \right|}{2} \quad (7)$$

O conjunto de medidas regionais, são formados pelos seguintes indicadores: Coeficiente de Especialização (CEsp) e Coeficiente de Reestruturação (Cr). O coeficiente de especialização (equação 8) compara a estrutura produtiva de uma determinada região com a estrutura produtiva de todas as regiões analisadas. Quando o CEsp está próximo de 0, a diversificação é significativa e quando é próximo de 1, tem-se a especialização significativa (FERREIRA et al., 2008; HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). Para a

referência bibliográfica [14] o CEsp possibilita verificar como as estruturas produtivas de uma determinada região pode ser análogas ou não, apresentando as distinções regionais.

$$CEsp_j = \frac{\sum_i \left| \left( E_{ij} / \sum_i E_{ij} \right) - \left( \sum_j E_{ij} / \sum_j \sum_i E_{ij} \right) \right|}{2} \quad (8)$$

O coeficiente de reestruturação (equação 9), relaciona a estrutura de emprego de uma determinada região ao longo do tempo. Quando Cr é próximo de 0, considera-se reestruturação não significativa e quando é próximo de 1, reestruturação significativa (HADDAD, 1989; PIACENTI et al., 2002; PIACENTI e FERRERA, 2002). Na compreensão de Ferreira et al. (2008), o Cr fornece informações referentes à estrutura produtiva de cada região, verificando o nível de especialização.

$$Cr = \frac{\sum_j \left| \left( E_{ij}^{t1} / \sum_i E_{ij} \right) - \left( E_{ij}^{t0} / \sum_i E_{ij} \right) \right|}{2} \quad (9)$$

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta o número de empresas do setor de alimentos e bebidas na Paraíba nos anos de 2006 e 2013. É possível observar o grande número de empresas no setor alimentício. Foram 1.473 em 2013, um crescimento próximo de 23%, se comparada com os números do ano de 2006. O setor de bebidas no mesmo período apresentou um decréscimo de cerca de 2%, pulou de 90 empresas em 2006 para 88 em 2013. No total, houve um incremento de cerca de 21% no número de empresas do setor de alimentos e bebidas na Paraíba, em 2006 eram 1.290, passando para 1.561 em 2013. A maior quantidade de empresas se concentra na fabricação de produtos de panificação, com 775 em 2013, aprontando um crescimento de cerca de 26%, se comparado com 2006. No setor de bebidas, o subsetor de aguardentes e outras bebidas destiladas foi o que mais se destacou, com 52 empresas, em 2013, crescimento de 11% se comparado com 2006.

A Tabela 3 apresenta o quantitativo de funcionários do setor de alimentos e bebidas na Paraíba em 2006 e 2013. Pode-se observar que houve um crescimento de 59% no número de funcionários no setor alimentício no estado, passando de 10.904 em 2006 para 17.318 em 2013.

Tabela 2. Distribuição das empresas do setor de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	2013	2006
<b>Setor Alimentício</b>	<b>1.473</b>	<b>1.200</b>
Fabricação de Produtos de Panificação	775	617
Fabricação de Produtos Alimentícios não Especificados Anteriormente	97	112
Fabricação de Massas Alimentícias	66	31
Fabricação de Laticínios*	64	41
Fabricação de Biscoitos e Bolachas	61	35
Fabricação de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis*	58	53
Fabricação de Conservas de Frutas*	55	31
Fabricação de Alimentos para Animais	39	31
Abate de Suínos, Aves e Outros Pequenos Animais*	35	19
Fabricação de Especiarias, Molhos, Temperos e Condimentos	21	23
Fabricação de Farinha de Milho e Derivados, Exceto Óleos de Milho	18	16
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes*	18	26
Preparação do Leite*	18	13
<b>Setor de Bebidas</b>	<b>88</b>	<b>90</b>
Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas*	52	47
Fabricação de Águas Envasadas*	17	11
Fabricação de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas*	14	21
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes*	3	1
<b>Total</b>	<b>1.561</b>	<b>1.290</b>

\*Setores com maior demanda de energia em forma de calor (DGGE, 2004).

Fonte: Adaptado de Brasil (2014).

Tabela 3. Distribuição dos funcionários nas empresas do setor de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	2013	2006
<b>Setor Alimentício</b>	<b>17.318</b>	<b>10.904</b>
Fabricação de Açúcar em Bruto	6.261	4.349
Fabricação de Produtos de Panificação	2.679	2.061
Torrefação e Moagem de Café	1.338	776
Abate de Suínos, Aves e Outros Pequenos Animais*	1.150	83
Moagem e Fabricação de Produtos de Origem Vegetal não Especificados Anteriormente	937	201
Fabricação de Laticínios*	773	409
Fabricação de Farinha de Milho e Derivados, Exceto Óleos de Milho	657	501
Fabricação de Biscoitos e Bolachas	628	434
Moagem de Trigo e Fabricação de Derivados	447	189
Fabricação de Massas Alimentícias	397	359
Fabricação de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis*	368	215
Fabricação de Conservas de Frutas*	308	112
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes*	285	210
<b>Setor de Bebidas</b>	<b>2.889</b>	<b>2.323</b>
Fabricação de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas*	945	657
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes*	634	473
Fabricação de Águas Envasadas*	565	444
Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas*	552	515
<b>Total</b>	<b>20.207</b>	<b>13.227</b>

\*Setores com maior demanda de energia em forma de calor (DGGE, 2004).

Fonte: Adaptado de Brasil (2014).

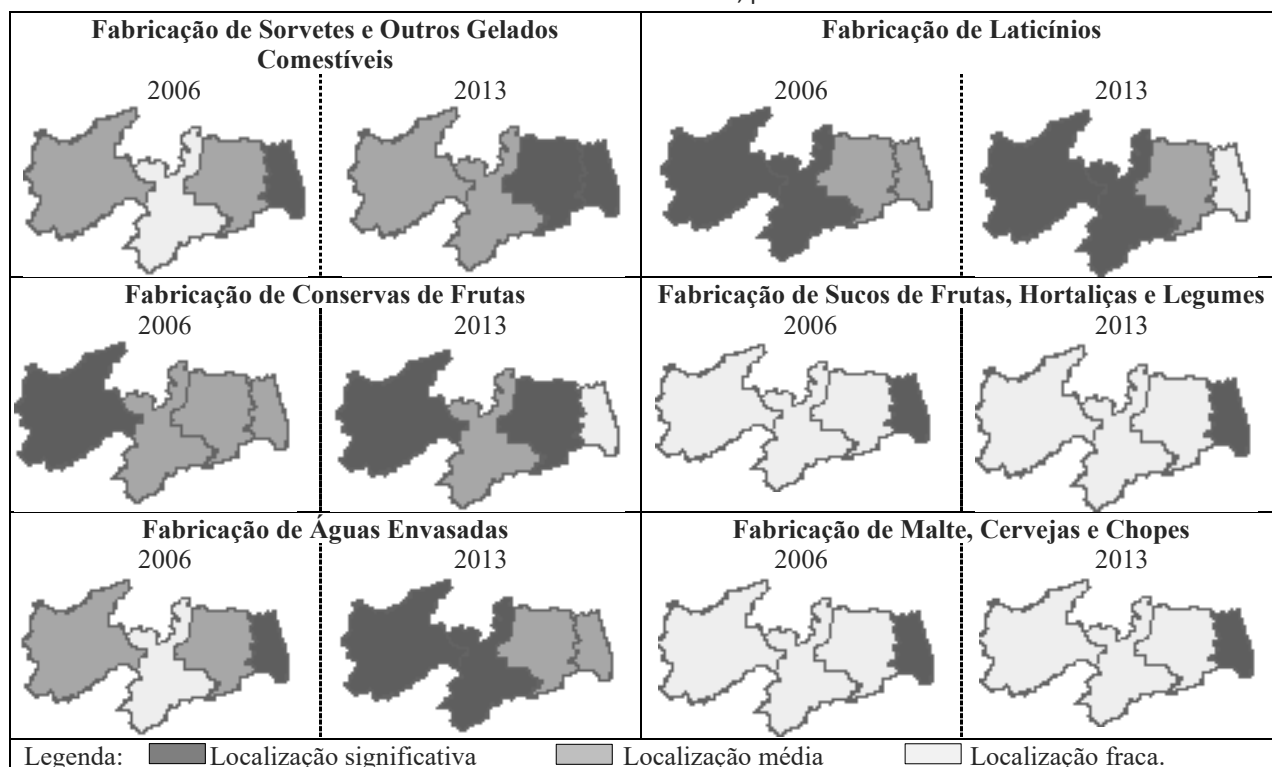
O setor de bebidas cresceu 24%, em 2006 eram 2.323 funcionários, já em 2013, esse quantitativo alcançou 2.889. Ao considerar os dois setores, ocorreu um acréscimo que se aproximou de 53% de 2006 para 2013, passando de 13.227 para 20.207 funcionários. As empresas de açúcar em bruto se destacam no setor alimentício, elas apresentaram 6.261 funcionários em 2013 e 4.349 em 2006, um incremento por volta de 44%. Em seguida, aparecem as empresas de produtos de panificação, que apresentaram um crescimento em torno de 30% de 2006 para 2013, passando de 2.061 para 2.679 funcionários no mesmo período. No setor de bebidas, destacaram-se as empresas de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas, que despontaram uma melhoria que se aproximou de 44% no número de funcionários de 2006 para 2013, passando de 657 para 945.

A partir dos processos industriais e faixas de temperaturas expostas na Tabela 1, foram verificados os subsetores que apresentaram o maior número de empresas e funcionários das Tabelas 2 e 3. Os subsetores do setor de alimentos e bebidas selecionados e que apresentam processos industriais com maior demanda de energia em forma de calor e com temperatura média entre 60 – 90° C, foram: o de sorvetes e outros gelados comestíveis, laticínios, conservas de frutas, fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes, fabricação de águas envasadas, fabricação de malte, cervejas e chopes, fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas, fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas. Após a seleção dos subsetores, foram calculados os indicadores regionais. Para isso, foi assumido o número total de empresas do setor de alimentos e bebidas paraibano como variável-base, tendo como referência, a Paraíba.

A Figura 2 apresenta o quociente locacional do setor de alimentos e bebidas em 2006 e 2013 entre as mesorregiões da Paraíba. Esse indicador expõe os setores que podem ser potenciais (LIMA et al., 2006a).



Figura 2. Quociente locacional das empresas dos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi observado que em 2013, os subsetores significativos ( $QL \geq 1$ ) da Mata Paraibana foram: fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis (1,03); fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes (2,17); e fabricação de malte, cervejas e chopes (2,30). No Agreste Paraibano, sobressaíram-se os subsetores de sorvetes e outros gelados comestíveis (1,03) e de a fabricação de conservas de frutas (2,22). Na Borborema, tiveram destaque os subsetores de laticínios (1,51) e água envasada (3,79). Já no Sertão Paraibano, foram os subsetores de laticínios (2,56), fabricação de conservas de frutas (1,99) e fabricação de água envasada (1,34). Em 2006, os subsetores significativos ( $QL \geq 1$ ) da Mata Paraibana foram: fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis (1,32); fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes (1,98); fabricação de águas envasadas (1,49) e fabricação de malte, cervejas e chopes (2,34). O Agreste Paraibano não apresentou subsetores com QL significativo. Na Borborema, a maior relevância foi do subsetor de laticínios (1,83). No Sertão Paraibano, foram as empresas de laticínios (1,79) e de conservas de frutas (2,22). Admitindo a mão de obra ocupada do setor de alimentos e bebidas paraibano conforme apresenta o quociente locacional na Figura 3.

Figura 3. Quociente locacional dos funcionários dos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi observado que em 2013 os subsetores significativos ( $QL \geq 1$ ) na Mata Paraibana foram: de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas (1,62); de malte, cerveja e chopes (1,65); de água envasada (1,54) e de sucos de frutas, hortaliças e legumes (1,60). No Agreste Paraibano, ao ser estudado o mesmo período, destacaram-se as empresas de aguardente e outras bebidas destiladas (2,00) e o de laticínios (1,19). A Borborema não apresentou subsetores com QL significativo. No Sertão Paraibano, teve notoriedade o subsetor de laticínios (5,46). Em 2006, os subsetores significativos ( $QL \geq 1$ ) da Mata Paraibana foram: fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas (1,18); fabricação de malte, cerveja e chopes (1,60); fabricação de água envasada (1,55) e de sucos de frutas, hortaliças e legumes (1,56). No Agreste Paraibano, o destaque foi das empresas de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas (1,02); o de aguardente e outras bebidas destiladas (2,35) e de laticínios (1,25). Na Borborema, foi mais expressivo o subsetor de laticínios (4,53), o que também aconteceu no Sertão Paraibano (3,86). A Tabela 4 apresenta o CL das empresas dos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013. Esse indicador mostra o quanto os setores estão distribuídos ou concentrados entre as mesorregiões e inferiu que a Borborema, em 2013, obteve os melhores valores de distribuição, sendo relativamente próximos de zero para todos os subsetores. Foi constatado que os maiores padrões de concentração em 2006 foram encontrados nos subsetores de águas envasadas (0,41) e fabricação de malte, cervejas e chopes (0,41), ambos na mesorregião da Mata Paraibana. Já os maiores padrões de concentração em 2013 foram encontrados também nos subsetores de águas envasadas (0,30) e fabricação de malte, cervejas e chopes (0,39), além do subsetor de sucos de frutas, hortaliças e legumes (0,30), na Mata Paraibana não foram significativos.

Tabela 4. Coeficiente de localização das empresas dos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	Mesorregião							
	Mata Paraibana		Agreste Paraibano		Sertão Paraibano		Borborema	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Fabricação de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis	0,13	0,09	0,12	0,11	0,13	0,10	0,03	0,04
Fabricação de Laticínios	0,23	0,20	0,11	0,13	0,19	0,26	0,08	0,06
Fabricação de Conservas de Frutas	0,27	0,20	0,11	0,17	0,24	0,24	0,05	0,04
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,28	<b>0,30</b>	0,15	0,17	0,10	0,11	0,03	0,03
Fabricação de Águas Envasadas	<b>0,41</b>	<b>0,30</b>	0,13	0,25	0,14	0,20	0,03	0,13
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	<b>0,41</b>	<b>0,39</b>	0,14	0,14	0,11	0,11	0,03	0,03

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 5 apresenta Coeficiente de localização do número de funcionários dos principais subsetores do setor de alimentos e bebidas na Paraíba em 2006 e 2013. A Região da Borborema apresentou maior dispersão, considerando os dois anos. Os subsetores com os maiores níveis de concentração em 2006 foram o de aguardentes e outras bebidas destiladas (0,48) e o de água envasada (0,66), sendo todos localizados na Mata Paraibana. Para 2013, os maiores níveis de concentração também foram no subsetor de aguardentes e outras bebidas destiladas (0,53) e o de água envasada (0,73), ambos na Mata Paraibana, os dois apresentaram elevação do nível de concentração de 2006 para 2013. No entanto, tais valores não se mostraram significativos, logo, os subsetores do setor de alimentos e bebidas estão distribuídos da mesma maneira entre as mesorregiões.

A Tabela 6 apresenta os valores para as medidas de especialização, levando em conta o número de empresas em 2006 e 2013. Os subsetores entre as mesorregiões apresentaram valores próximos de zero, indicando grau de especialização idêntica ao do estado. A Tabela 7 expõe os valores do coeficiente de especialização, ao considerar os funcionários como variável-base. Os valores do Cesp ficaram próximos a zero, indicando uma composição idêntica à Paraíba. Ao estudar o ano de 2006, o subsetor com maior valor foi o de aguardentes e outras bebidas destiladas (0,16) no Agreste Paraibano. Em 2013, o mesmo subsetor apresentou um Cesp de 0,13 para Mata e Agreste paraibanos. A Tabela 8 mostra a associação geográfica entre os subsetores do setor de alimentos e bebidas para os anos de 2006 e 2013, utilizando o número de empresas como variável-base. O Cag indica a forma como os subsetores do setor de alimentos e bebidas estão distribuídos na mesma mesorregião da Paraíba. Em 2006 observou que os subsetores de águas envasadas e de sorvetes e outros gelados comestíveis apresentaram associação significativa (0,08), ou seja, estão fortemente distribuídos na mesma mesorregião.

Tabela 5 - Coeficiente de localização dos funcionários nos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	Mesorregião							
	Mata Paraibana		Agreste Paraibano		Sertão Paraibano		Borborema	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Fabricação de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas	0,21	0,31	0,10	0,13	0,05	0,06	0,02	0,02
Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas	<b>0,48</b>	<b>0,53</b>	0,24	0,19	0,05	0,06	0,02	0,02
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,35	0,35	0,12	0,12	0,05	0,06	0,02	0,02
Fabricação de Águas Envasadas	<b>0,66</b>	<b>0,73</b>	0,12	0,13	0,06	0,06	0,02	0,02
Fabricação de Laticínios	0,36	0,30	0,13	0,11	0,21	0,33	0,10	0,03
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,28	0,28	0,13	0,13	0,10	0,06	0,02	0,02

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 6. Coeficiente de especialização das empresas nos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013

CNAE 2.0 Classe	Mesorregião							
	Mata Paraibana		Agreste Paraibano		Sertão Paraibano		Borborema	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Fabricação de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Fabricação de Laticínios	0,02	0,01	0,03	0,04	0,04	0,07	0,03	0,03
Fabricação de Conservas de Frutas	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,05	0,01	0,02
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00
Fabricação de Águas Envasadas	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 7. Coeficiente de Especialização do Número de Funcionários dos Principais Subsetores do Setor de Alimentos e Bebidas na Paraíba de 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	Mesorregião							
	Mata Paraibana		Agreste Paraibano		Sertão Paraibano		Borborema	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Fabricação de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,03	0,03
Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas	0,10	<b>0,13</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	0,05	0,04	0,03	0,02
Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,02	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02
Fabricação de Águas Envasadas	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03
Fabricação de Laticínios	0,03	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,05
Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já a relação entre os subsetores de malte, cerveja e chope e de conservas de frutas apresentou fraca associação geográfica (0,77), demonstrando forte indício de não se encontram concentrados na mesma mesorregião da Paraíba. Para o ano de 2013, foi observada uma forte associação geográfica (0,06) entre a fabricação

de malte, cerveja e chopes e a indústria de sucos de frutas, hortaliças e legumes. O maior valor observado para o Cag foi de 0,88, indicando uma fraca associação entre a fabricação de malte, cerveja e chopes e a indústria de laticínios.

Tabela 8 - Coeficiente de associação geográfica das empresas dos principais subsetores de alimentos e bebidas da Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	1		2		3		4		5		6	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
1 Fab. de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis	0,00	0,00										
2 Fabricação de Laticínios	0,32	0,40	0,00	0,00								
3 Fab. de Conservas de Frutas	0,36	0,27	0,09	0,17	0,00	0,00						
4 Fab. de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,28	0,50	0,60	0,82	0,62	0,76	0,00	0,00				
5 Fabricação de Águas Envasadas	0,08	0,27	0,39	0,27	0,41	0,23	0,21	0,71	0,00	0,00		
6 Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,43	0,55	0,76	0,88	0,77	0,82	0,15	0,06	0,36	0,76	0,00	0,00

Legenda:  Associação significativa  Associação média  Associação fraca.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 9 expõe o Cag calculado para o número de funcionários nos anos de 2006 e 2013. Em 2006, foi observado que os subsetores de sucos de frutas, hortaliças e legumes e de malte, cervejas e chopes, apresentaram um Cag de 0,03, definindo uma associação geográfica significativa. Verificou também nos subsetores de água envasada e de malte, cervejas e chopes, com um Cag de 0,03; além dos subsetores de sucos de frutas, hortaliças e legumes e de água envasada, que também apresentaram Cag de 0,03. Esses subsetores fornecem indício de que estão localizados geograficamente de forma idêntica entre as mesorregiões da Paraíba. Os subsetores que tiveram fraca associação (0,86) foram os setores de laticínios e de malte, cervejas e chopes, já que se encontram em mesorregiões distintas.


Em 2013 verificou que os subsetores com associação geográfica significativa (0,01) foram o de refrigerantes e outras bebidas não alcóolicas e o de malte, cervejas e chopes. Também apresentaram associação geográfica significativa (0,01) os subsetores de malte, cervejas e chopes e de sucos de frutas, hortaliças e legumes. Esses subsetores se encontram em mesorregiões idênticas. Já o que apresentou fraca associação geográfica (0,95) quando comparado com o setor de malte, cervejas e chopes, foi o setor de laticínios. A mesorregião da Borborema apresentou valor mais elevado para o coeficiente de reestruturação (0,010) no período de 2006 e 2013, em relação ao número de funcionários ocupados, como exposto na Tabela 10. Houve redução na participação de mão-de-obra na região, mesmo com o coeficiente apresentando valores reduzidos. As demais regiões apresentaram valores próximos de zero para cada variável-base, caracterizando uma reestruturação não significativa nos anos de 2006 e 2013.

A Tabela 11 exhibe as medidas do coeficiente de redistribuição do número de empresas nos anos de 2006 e 2013. Foi constatado que o maior coeficiente de redistribuição é apresentado no subsetor de malte, cervejas e chopes (0,33) na mesorregião da Mata Paraibana. Os demais subsetores do setor de alimentos e bebidas na Paraíba tiveram coeficientes não significativos entre 2006 e 2013. Observou no coeficiente de redistribuição para o número de funcionários que

nenhum dos subsetores apresentou distribuição espacial significativa, ou seja, as mesorregiões tiveram o mesmo nível de localização ao longo do período estudado.

Tabela 9. Coeficiente de associação geográfica dos funcionários dos principais subsetores de alimentos e bebidas da Paraíba, para 2006 e 2013.

CNAE 2.0 Classe	1		2		3		4		5		6	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
1 Fab. de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas	0,00	0,00										
2 Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas	0,31	0,48	0,00	0,00								
3 Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,26	0,01	0,56	0,49	0,00	0,00						
4 Fabricação de Águas Envasadas	0,24	0,05	0,56	0,47	0,03	0,07	0,00	0,00				
5 Fabricação de Laticínios	0,60	0,93	0,56	0,65	0,86	0,95	0,83	0,88	0,00	0,00		
6 Fab. de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,23	0,01	0,53	0,47	0,03	0,03	0,03	0,05	0,83	0,92	0,00	0,00

Legenda:  Associação significativa

 Associação média

 Associação fraca.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 10. Coeficiente de reestruturação das empresas e da mão de obra ocupada do setor de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

	Mata Paraibana	Agreste Paraibano	Sertão Paraibano	Borborema
Empresas	0,002	0,002	0,003	0,003
Funcionários	0,004	0,008	0,006	<b>0,010</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 11. Coeficiente de redistribuição das empresas e mão de obra ocupada dos principais subsetores de alimentos e bebidas na Paraíba, para 2006 e 2013.

	CNAE 2.0 Classe	Mata Paraibana	Agreste Paraibano	Sertão Paraibano	Borborema
Empresas	Fab. de Sorvetes e Outros Gelados Comestíveis	0,16	0,05	0,08	0,02
	Fabricação de Laticínios	0,09	0,11	0,19	0,06
	Fabricação de Conservas de Frutas	0,14	0,15	0,12	0,02
	Fab. de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,19	0,05	0,02	0,00
	Fabricação de Águas Envasadas	0,20	0,21	0,18	0,12
	Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	<b>0,33</b>	0,00	0,00	0,00
mão de obra ocupada	Fabricação de Refrigerantes e de Outras Bebidas Não Alcoólicas	0,14	0,12	0,01	0,00
	Fabricação de Aguardentes e Outras Bebidas Destiladas	0,06	0,12	0,01	0,00
	Fabricação de Malte, Cervejas e Chopes	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fabricação de Águas Envasadas	0,09	0,01	0,02	0,01
	Fabricação de Laticínios	0,06	0,05	0,13	0,07
	Fabricação de Sucos de Frutas, Hortaliças e Legumes	0,21	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4 CONCLUSÃO

Para as condições desenvolvidas neste estudo, conclui-se que:

Dos 17 maiores subsetores do setor de alimentos e bebidas em relação à quantidade de empresas na Paraíba, 10 apresentaram processos com potencial demanda de energia em forma de calor. Para os 17 maiores em relação à quantidade de funcionários, 9 subsetores são potenciais demandantes de calor.

Os indicadores de localização para a Mata Paraibana mostraram predominância dos subsetores de produção de sorvete, cerveja e de sucos e identificaram mudanças no padrão espacial na indústria de cerveja nos anos de 2006 e 2013. No Agreste Paraibano, tiveram destaque os subsetores de sorvete e de conservas de frutas. A Borborema mostrou concentração de empresas de água envasada e de laticínios. O Sertão Paraibano registou forte participação das empresas de laticínios, conserva de frutas e água envasada.

Dentre os 6 subsetores analisados quantitativamente no quesito de mão de obra, 4 se encontram na Mata Paraibana. Os indicadores de localização mostraram que os subsetores do setor alimentício são distribuídos de forma semelhante entre as mesorregiões, tomando como referência, a mão-de-obra no estado. Já os subsetores de bebidas apresentaram distribuição análoga em relação ao número de empresas na Paraíba.

Os indicadores de medidas regionais não tiveram grau especialização entre os subsetores analisados para os anos de 2006 e 2013. Apenas foi verificada uma pequena alteração na estrutura da mão-de-obra na mesorregião da Borborema, mas não foi significativa. Conclui-se que há potencial de inserção do SAS na indústria de alimentos e bebidas no estado da Paraíba.

---

# Potential use of low temperature solar heating systems for the food and beverage industry in Paraíba: a regional analysis

## ABSTRACT

This paper analyzed the regional disparity of the food and beverage industry in Paraíba, for potential use of low temperature Solar Heating Systems - SAS, for 2006 and 2013. It selected subsectors that have the potential to use SAS industrial processes and analyzed through of location and specialization indicators. Of the selected segments, 9 presented processes with potential for SAS. For Mata Paraibana, the location indicators showed a predominance of ice cream, beer and juice production. The food subsectors are homogeneous in the mesoregions, considering how the workforce is distributed in the state. As for the beverage subsectors, there was a similar distribution regarding the number of companies in Paraíba. Regional indicators did not have a degree of specialization among the subsectors analyzed. It is concluded that there is potential for the insertion of SAS in the food and beverage industry in the state of Paraíba, lacking incentives and public policy.

**KEYWORDS:** Renewable energy. Regional economy. Location and specialization indicators.



## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais - RAIS. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/rais/>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

DGGE – Direção Geral de Geologia e Energia. Utilização de Colectores Solares para a Produção de Calor de Processo Industrial. Lisboa, 2004.

FERNANDES, C. L.L.; NOGUEIRA JÚNIOR, R. P. Desequilíbrios regionais e evolução industrial: Uma análise para Minas Gerais No Período 1995-2000. In: XI Seminário sobre a Economia Mineira [Proceedings of the 11th Seminar on the Economy of Minas Gerais]. Anais... Belo Horizonte: Cedeplar, 2004.

FERRERA L.J.; PIACENTI, C. A.; ALVES, L. R. O perfil locacional do emprego setorial no Brasil. Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza, v. 39, n. 3, p. 482-502, 2008.

FESER, E.J. BERGMAN, E.M. National industry cluster templates: a framework for applied regional cluster analysis. Regional Studies, 34 (1): 1-19, 2000.

HADDAD, J, H. (Org.). Economia regional: teoria e métodos de análise. Fortaleza: BNB/ETIENE, 1989.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Disponível em: < <http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Estados. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 15 mar. 2015a.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Malhas digitais. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/pt/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>>. Acesso em: 15 abr. 2015b.

LIMA, J. F. et al. Análise regional das mesorregiões do estado do paraná no final do século XX. Análise Econômica, v.24, n.46, 2006a.

LIMA, J. F. et al. O Comportamento locacional da mao-de-obra na região sudeste do Brasil: Notas comparativas a partir dos indicadores de analise regional. In: 44º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administracao e Sociologia Rural (SOBER), Fortaleza, Anais..., fortaleza: SOBER, 2006b.

LIMA, J. F. et al. O uso das terras no sul do Brasil: uma análise a partir de indicadores de localização. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 44, n. 4, p. 677-694, 2006c.

PIACENTI, C. A. et al. Análise regional dos municípios lindeiros ao lago da Usina Hidroelétrica de Itaipu. In: Encontro brasileiro de estudos regionais e urbanos, São Paulo, Anais... São Paulo: ABER, 2002. 1 CD-ROM.

PIACENTI, C. A.; FERRERA, L. J. (Coord.). Análise do impacto dos reservatórios das hidroelétricas no desenvolvimento econômico microrregional. Toledo: UNIOESTE - Campus de Toledo, março/2001. 245 p. (Relatório de Pesquisa. UNIOESTE – Campuse Toledo/Fundação Araucária - Projeto 612.) projeto concluído, 2002.

SCHWEIGER, H. et al. The Potential of Solar Heat in Industrial Processes. Denmark: Copenhagen, 2000.

SOUZA, C. C. G.; ALVES, L. R. A Especialização E a reestruturação produtiva das atividades econômicas entre as mesorregiões do Brasil, entre 2000 a 2009. revista. *Gepec.*, v. 15, p.145-161, 2011.

SOUZA, N.J. Economia regional: conceitos e fundamentos teóricos. *Perspectiva Econômica*, v. 11, n. 32, p. 67-102, 1981.

THISSE, J. Geografia Econômica. In: CRUZ, Bruno de Oliveira. (Org.). *Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil*. Brasília: Ipea, 2011.

**Recebido:** 03 out. 2022.

**Aprovado:** 02 nov. 2022.

**DOI:** 10.3895/rbpd.v11n4 esp.15227

**Como citar:** MELQUIADES, T. F.; JÚNIOR, E. P. S.; NUNES, A. M.; JUNIOR, L. M. C. Potencialidades de uso dos sistemas de aquecimento solar de baixa temperatura para a indústria de alimentos e bebidas da Paraíba: uma análise regional. *R. Bras. Planej. Desenv.* Curitiba, v. 11, n. 04, p. 1037-1054, Edição Especial Planos de expansão, políticas públicas e a pandemia: reflexões sobre planejamento e desenvolvimento local, dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Luiz Moreira Coelho Junior  
Campus I Lot. Cidade Universitaria, PB

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

