

Economia aplicada aos Recursos Hídricos

Uma abordagem Insumo-Produto na economia do Estado do Ceará, Brasil

Rogério Barbosa Soares
Consultor Individual





Produto 01: Estudo inter e intrassetorial de demanda hídrica com base em um modelo de entrada e saída (input output) usando a TRU e MIP do Ceará, ambas do ano de 2019.

Produto 02: Estudo de cadeias produtivas com enfoque na produção de uso intensivo de água.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

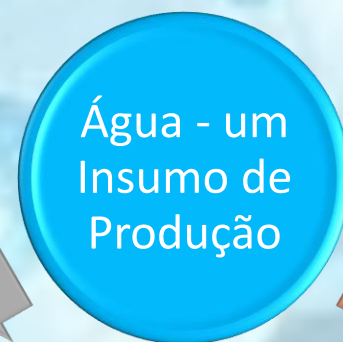


GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O planejamento e a gestão de recursos hídricos vêm incluindo princípios que visam uma **COESÃO ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL**.

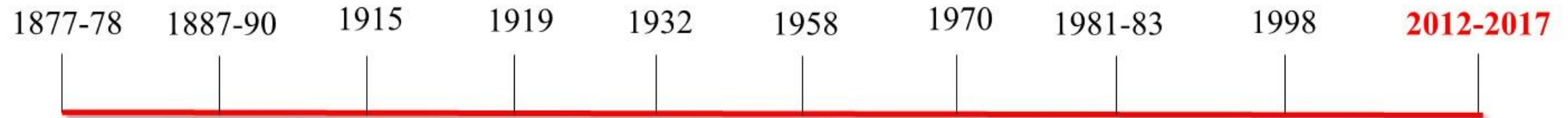
Com o objetivo de equilibrar a OFERTA HÍDRICA com a DEMANDA, tendo em vista que está ocorrendo um AUMENTO CRESCENTE DO CONSUMO DA ÁGUA, devido às pressões antrópicas que se originam do:

- Crescimento populacional;
- Processos de urbanização, saneamento ambiental;
- **Desenvolvimento dos setores produtivos.**



No caso do Ceará, a existência de uma **Escassez Hídrica Estrutural** vem marcando os ciclos de desenvolvimento econômico do Estado.

Episódios de Secas







- A escassez de água gerada por eventos climáticos adversos, provoca impactos negativos, tanto no âmbito social quanto no econômico;
- Limitando o processo de alocação de água para a produção de bens e serviços, podendo até mesmo restringir o nível de produção de diversos setores econômicos;
- Isso porque maioria das atividades econômicas são sensíveis ao déficit hídrico em seus diversos estágios de produção.

No estado do Ceará, **49,1% de seu Produto Interno Bruto (PIB)** são gerados em regiões que sofrem com problemas de escassez hídrica.



Entre as atividades econômicas que mais sofrem com a restrição de água, tanto nos níveis de preços e como de produção de bens e serviços, estão:

- Indústrias de transformação de alimentos;
- Agricultura irrigada;
- Pecuária;
- Produção florestal;
- Pesca e aquicultura.





“ A água deve ser tratada como um recurso natural limitado, DOTADO DE VALOR ECONÔMICO,
dada a sua escassez”

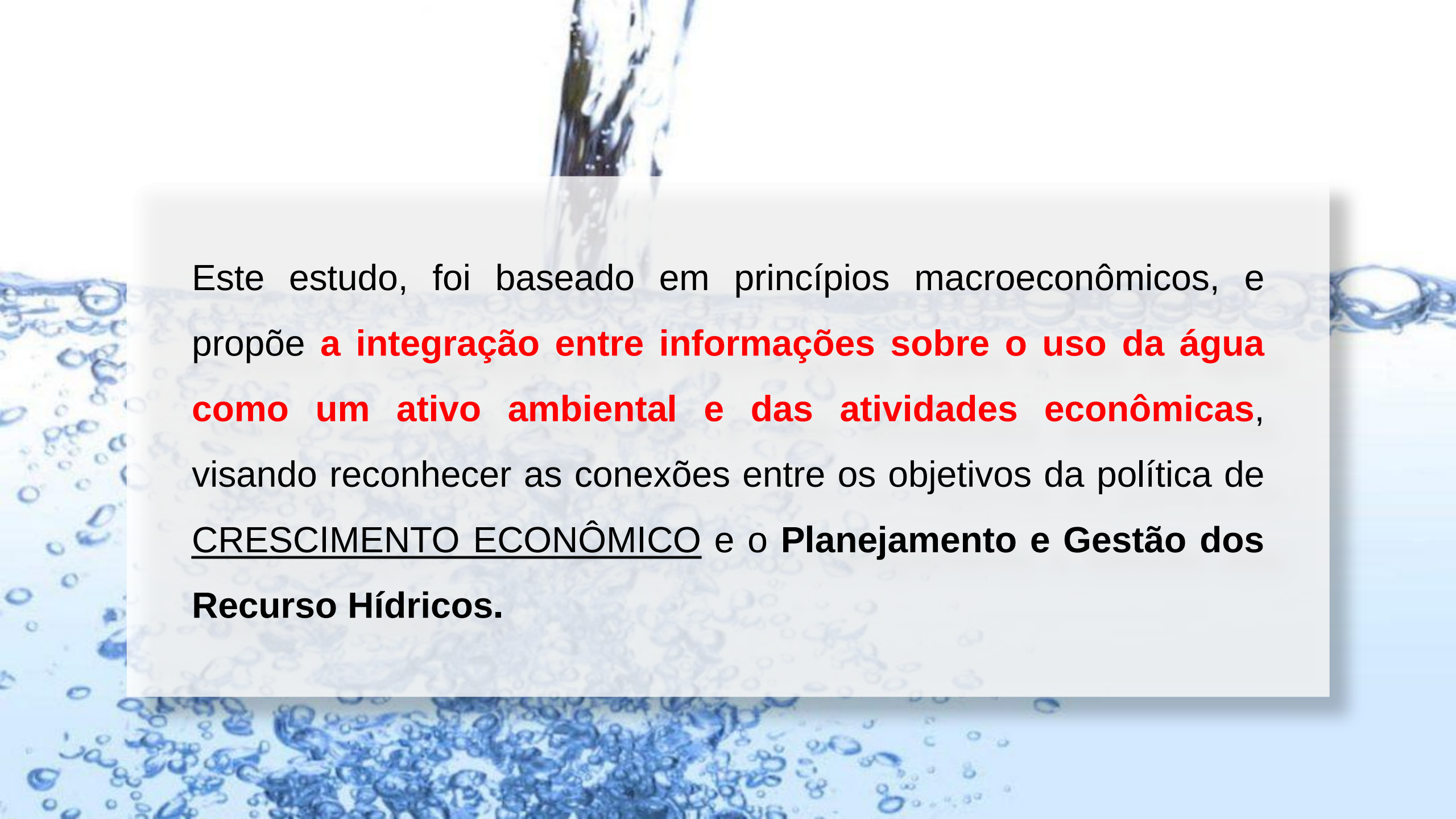


Lei das Águas do Brasil (Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997).

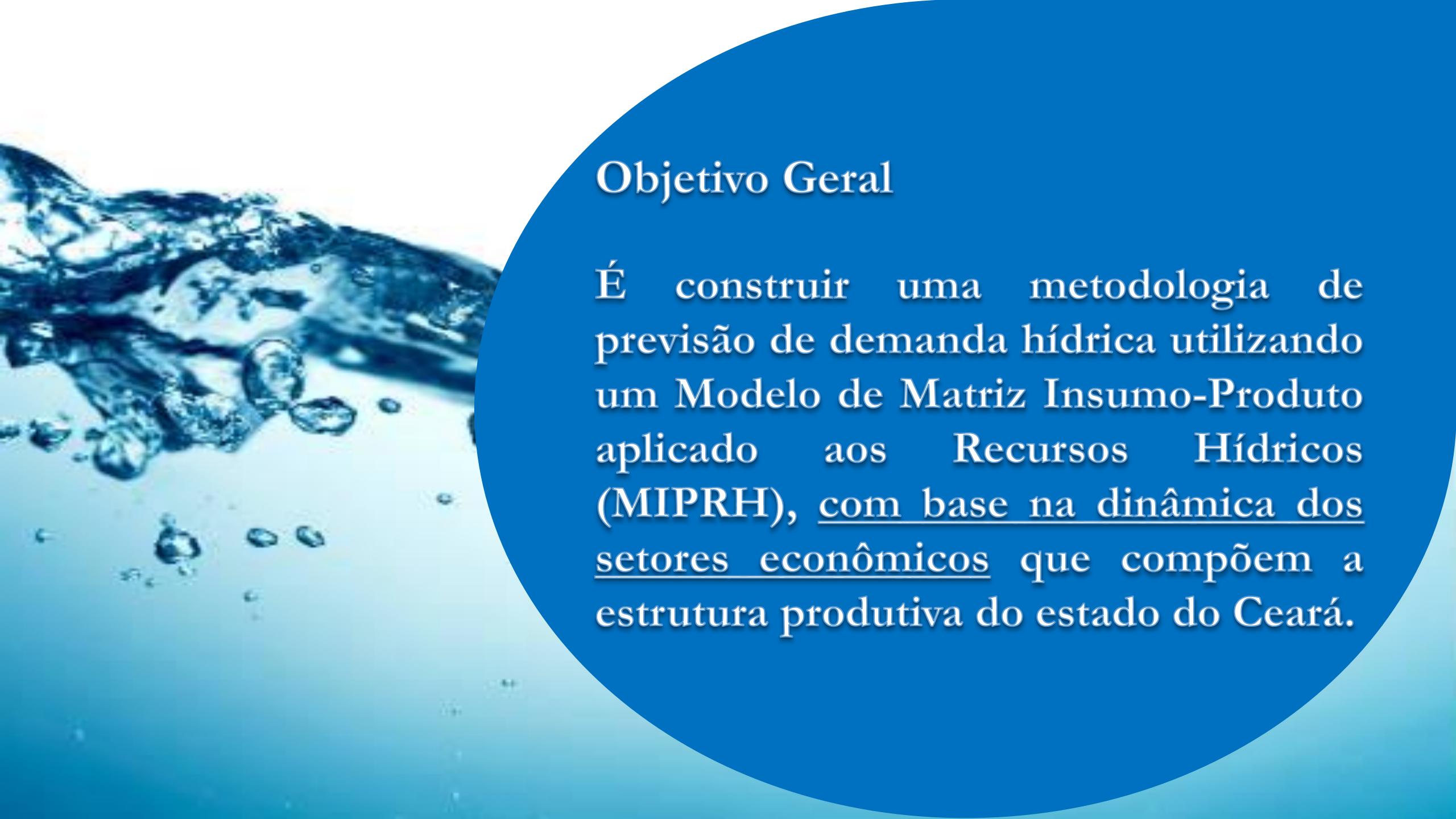
Assim, a **análise econômica do uso de Recursos Hídricos**:

Permite:

- **Mensurar o uso da água nos processos de produção** das atividades econômicas e a demanda das famílias;
- Fazer uma melhor **associação entre a oferta e a demanda hídrica pelas atividades produtivas** em regiões com problemas de escassez;
- Fazer a **análise da capacidade de suporte regional**;
- **Melhorar a gestão de conflitos**, quanto a alocação e os usos múltiplos da água.



Este estudo, foi baseado em princípios macroeconômicos, e propõe **a integração entre informações sobre o uso da água como um ativo ambiental e das atividades econômicas**, visando reconhecer as conexões entre os objetivos da política de CRESCIMENTO ECONÔMICO e o **Planejamento e Gestão dos Recurso Hídricos**.

A background image showing a dynamic splash of water with numerous bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white. The water appears to be moving from the left side of the frame towards the right.

Objetivo Geral

É construir uma metodologia de previsão de demanda hídrica utilizando um Modelo de Matriz Insumo-Produto aplicado aos Recursos Hídricos (MIPRH), com base na dinâmica dos setores econômicos que compõem a estrutura produtiva do estado do Ceará.

Objetivos Específicos

- ✓ Construir a Matriz de Insumo-Produto de Recursos Hídricos (MIPRH) para o estado do Ceará;
- ✓ Estimar a demanda hídrica dos setores econômicos do estado do Ceará por meio da MIPRH;
- ✓ Identificar os setores com melhor eficiência do uso da água em seus processos produtivos;
- ✓ Estimar o impacto do consumo setorial de água na estrutura econômica regional do Ceará;
- ✓ Avaliar os efeitos diretos, indiretos e induzidos dos fluxos hídricos entre os setores econômicos do estado do Ceará;
- ✓ Analisar a sensibilidade dos setores econômicos quanto a um choque de demanda hídrica.

Metodologia



Teve como base o **modelo Insumo-Produto tradicional de Leontief**.

- Foi incorporado o insumo Água à Matriz Insumo-Produto do Estado do Ceará com base na metodologia descrita por Miller & Blair (2009), de forma adaptada.
- A partir da **construção de um vetor de consumo de água**;
- Utilizando coeficientes técnicos híbridos expressos em R\$/m³, que visam transformar fluxos monetários (R\$) em fluxos de água (m³);
- Foram considerados **32 setores e 113 produtos**, para análise da estrutura econômica do Estado do Ceará.

Metodologia

Modelo insumo-produto após a incorporação do insumo água.



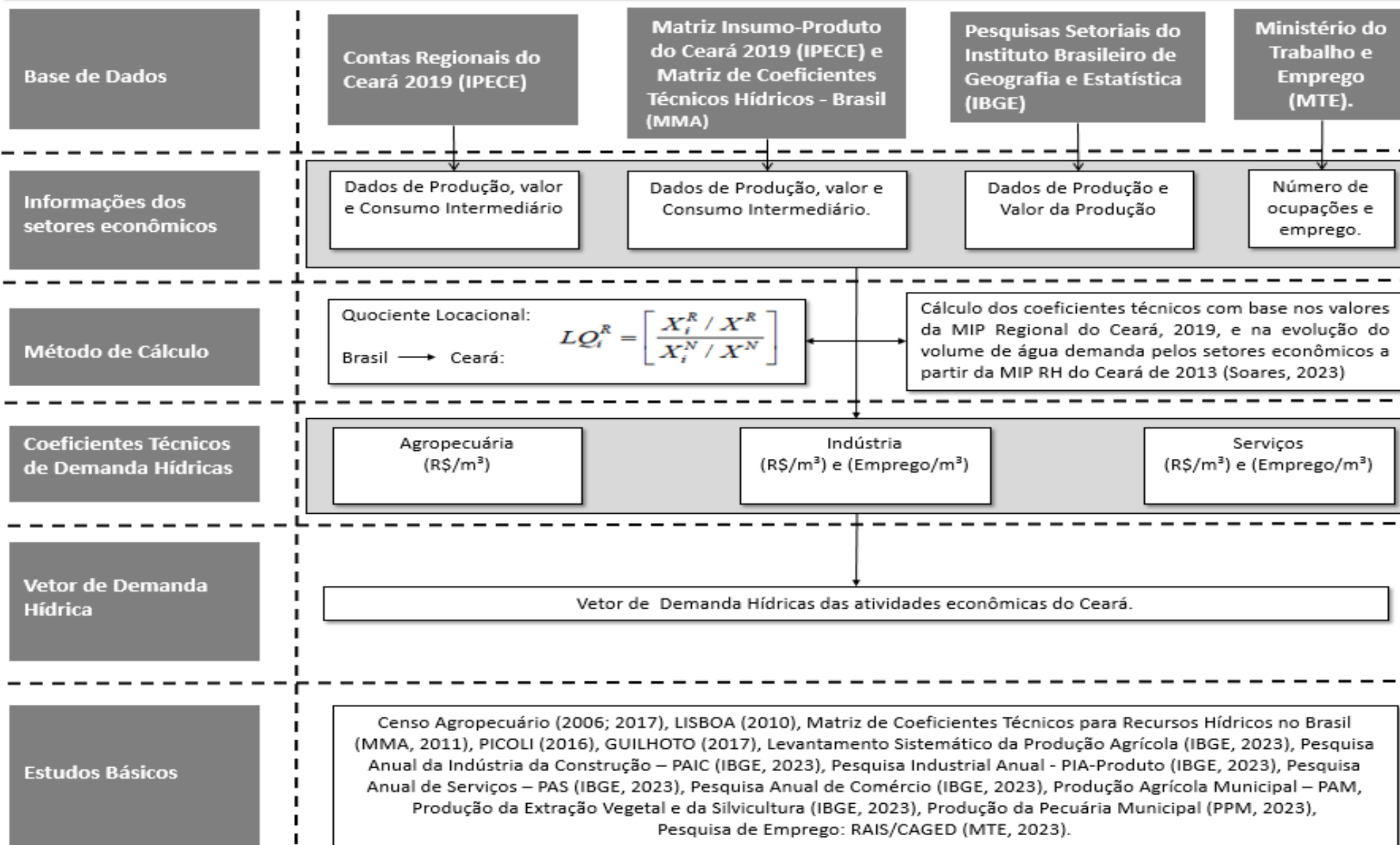
Metodologia

Modelo insumo-produto após a incorporação do insumo água.

		Consumo Intermediário			Demanda Final	Total
		Setores consumidores				
		Setor 1	Setor 2	Setor 3		
Setores Produtivos	Setor 1	Z11	Z12	Z13	Y1	Z1
	Setor 2	Z21	Z22	Z23	Y2	Z2
	Setor 3	Z31	Z32	Z33	Y3	Z3
Insumo Água		Dw1	Dw2	Dw3	Yw	D

Fonte: Lima (2002) e Miller & Blair (2009).

Construção dos Coeficientes Técnicos e Vetor de Demanda Hídrica das atividades econômicas do Ceará



Metodologia

Matriz_Z: Tabela - Recursos de bens e serviços (Matriz - Fluxo monetário entre os setores i e j)

Matriz_D: Tabela - Recursos de bens e serviços (Matriz - Fluxo hídrico entre os setores i e j)

Matriz Td: Tabela - Usos de bens e serviços (Matriz – Consumo Intermediário entre os setores i e j)

Tabela - Oferta e demanda de produtos domésticos a preço básico

Tabela - Matriz dos coeficientes técnicos dos insumos domésticos - Matriz Bn

Tabela - Matriz de participação setorial na produção dos produtos domésticos - Matriz D – Market Share

Matriz_A: Tabela - Matriz dos coeficientes técnicos intersetoriais - Matriz D.Bn

Tabela - Matriz de impacto intersetorial - Matriz de Leontief

Metodologia

Os coeficientes técnicos:

$$Z1 = Z11 + Z12 + Z13 + Y1$$

$$Z2 = Z21 + Z22 + Z23 + Y2$$

$$Z3 = Z31 + Z32 + Z33 + Y3$$

$$D = Dw1 + Dw2 + Dw3 + Yw$$

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{Z_j} \rightarrow Z_{ij} = a_{ij} \times Z_j$$

$$W_j = \frac{D_{wj}}{Z_j} \rightarrow D_{wj} = W_j \times Z_j$$

$$Z1 = A_{11}Z_{11} + A_{12}Z_{12} + A_{13}Z_{13} + Y_1$$

$$Z2 = A_{21}Z_{21} + A_{22}Z_{22} + A_{23}Z_{23} + Y_2$$

$$Z3 = A_{31}Z_{31} + A_{32}Z_{32} + A_{33}Z_{33} + Y_3$$

$$D = W_{41}Z_{41} + W_{42}Z_{42} + W_{43}Z_{43} + Y_4$$

$$Z_i = \sum_{j=1}^3 A_{ij} Z_j + Y_i$$

$$D = \sum_{j=1}^3 W_j Z_j + Y_w$$

Metodologia

Vetor de Demanda Hídrica

$$Z = AZ + Y = (I - A)^{-1}Y$$

$$D = WZ + Y_w$$

Z é a matriz de consumo intermediário tradicional

A é a matriz de coeficientes técnicos diretos dos insumos

Y é o vetor de demanda final

y_w é o vetor de demanda por água

Substituindo-se o valor de Z na equação D .

$$\mathbf{D} = \mathbf{W}(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}\mathbf{Y} + \mathbf{y}_w$$

D é a matriz de consumo intermediário da água, na qual cada elemento d_{wj} especifica a quantidade de água usada na produção total do setor j .

W é a matriz de coeficientes técnicos diretos da água.

$W(I-A)^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos da água ou matriz de requerimentos diretos e indiretos.

Metodologia

Benefícios Econômicos do Uso da Água

$$W = \frac{Z_j^d}{D_j^d}$$

W_j é a relação entre o valor agregado do setor Z_j , por seu uso direto da água D_j .

Produto 01:

Estudo inter e intrassetorial de demanda hídrica com base em um modelo de entrada e saída (input output) usando a TRU e MIP do Ceará, ambas do ano de 2019.

.





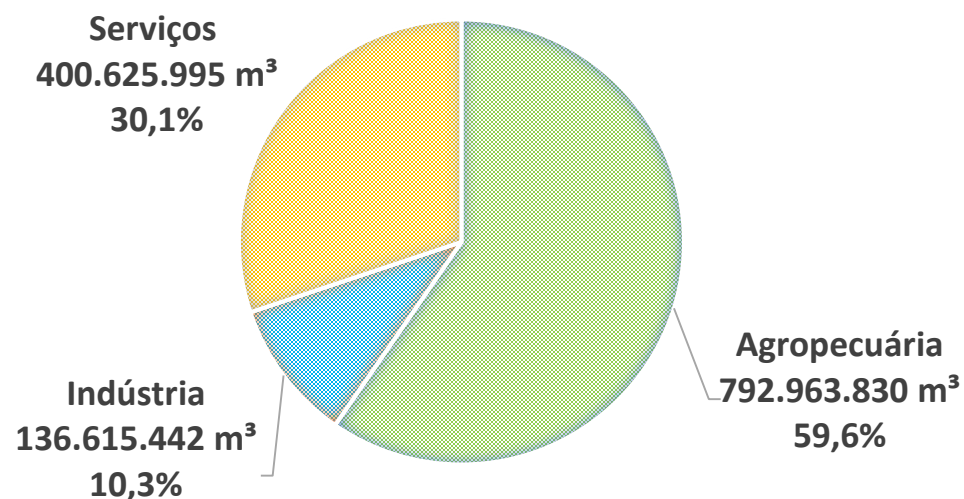
Resultados

**Demanda hídrica e
Coeficientes Técnicos do uso da água
entre os Setores Econômicos**

DEMANDA HÍDRICA

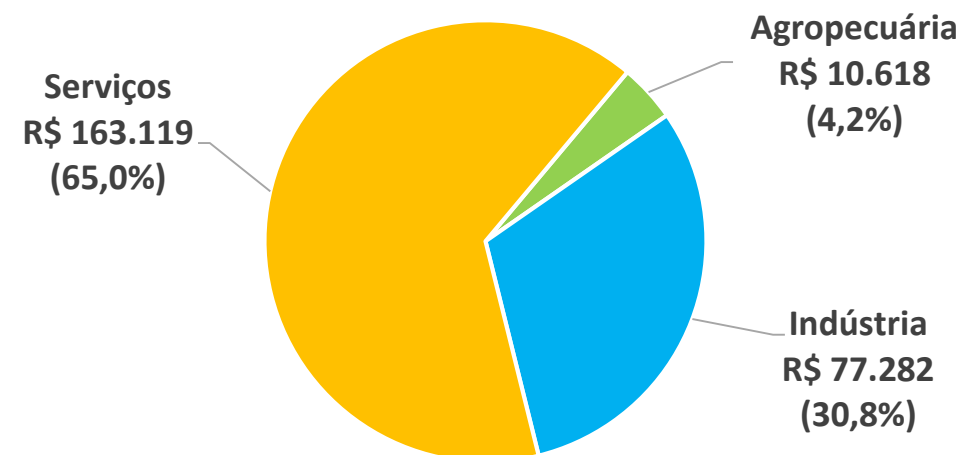
Matriz Insumo-Produto do Ceará - 2019

Demanda Hídrica (m³)



1,33 Bilhões m³

Valor Bruto da Produção (R\$ Mil)



251,02 Bilhões R\$

Setor Agropecuário

Consumo de recursos hídricos (m³) dos produtos do setor Agropecuário, Ceará – 2019.

Setores econômicos	Consumo de água (m³)	Dentro do Setor (%)	CE (%)
Ceará	1.330.205.267		
Agropecuária	792.963.830		59,6%
Produtos lavouras permanentes	378.295.775	47,71%	
Produção de. lavouras temporárias e serviços relacionados	163.293.151	20,59%	
Aves	100.543.197	12,68%	
Pesca e aquicultura	47.265.607	5,96%	
Ovos de galinha e de outras aves	31.182.028	3,93%	
Bovinos vivos	27.232.505	3,43%	
Leite de vaca e de outros animais	17.879.346	2,25%	
Outros animais vivos e produtos animais	14.755.350	1,86%	
Consumo das Famílias - Setor Agropecuário	10.743.705	1,35%	
Produtos da exploração florestal e serviços de apoio	1.190.515	0,15%	
Produtos da Indústria	582.629	0,07%	
Produtos dos Serviços	22	0,00%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Setor da Indústria

Consumo de recursos hídricos (m³) dos produtos dos setores da Indústria, Ceará – 2019.

Produtos dos setores da Indústria	Consumo de água (m ³)	Dentro do Setor (%)	CE (%)
Total do Ceará	1.330.205.267		
Setor da Indústria	136.615.442		10,3%
0201 Indústrias extrativas	49.552.973	36,27%	
0303 Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	34.633.770	25,35%	
0310 Metalurgia	11.720.410	8,58%	
0302 Fabricação de bebidas	8.345.917	6,11%	
0301 Fabricação de produtos alimentícios	7.580.171	5,55%	
0501 Construção	6.607.206	4,84%	
0401 Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	5.643.039	4,13%	
0309 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	2.711.048	1,98%	
0312 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2.183.855	1,60%	
0304 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel e serviços de impressão e reprodução de gravações	1.865.478	1,37%	
0311 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1.595.954	1,17%	
0305 Refino de petróleo e coque e de álcool e outros biocombustíveis	1.360.870	1,00%	
0306 Fabricação de produtos químicos	1.215.870	0,89%	
0315 Outras atividades industriais	512.012	0,37%	
0316 Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip	320.909	0,23%	
0313 Fabricação de máquinas e equipamentos	315.886	0,23%	
0308 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	178.165	0,13%	
0314 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	168.219	0,12%	
0307 Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	103.691	0,08%	

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Setor de Serviços

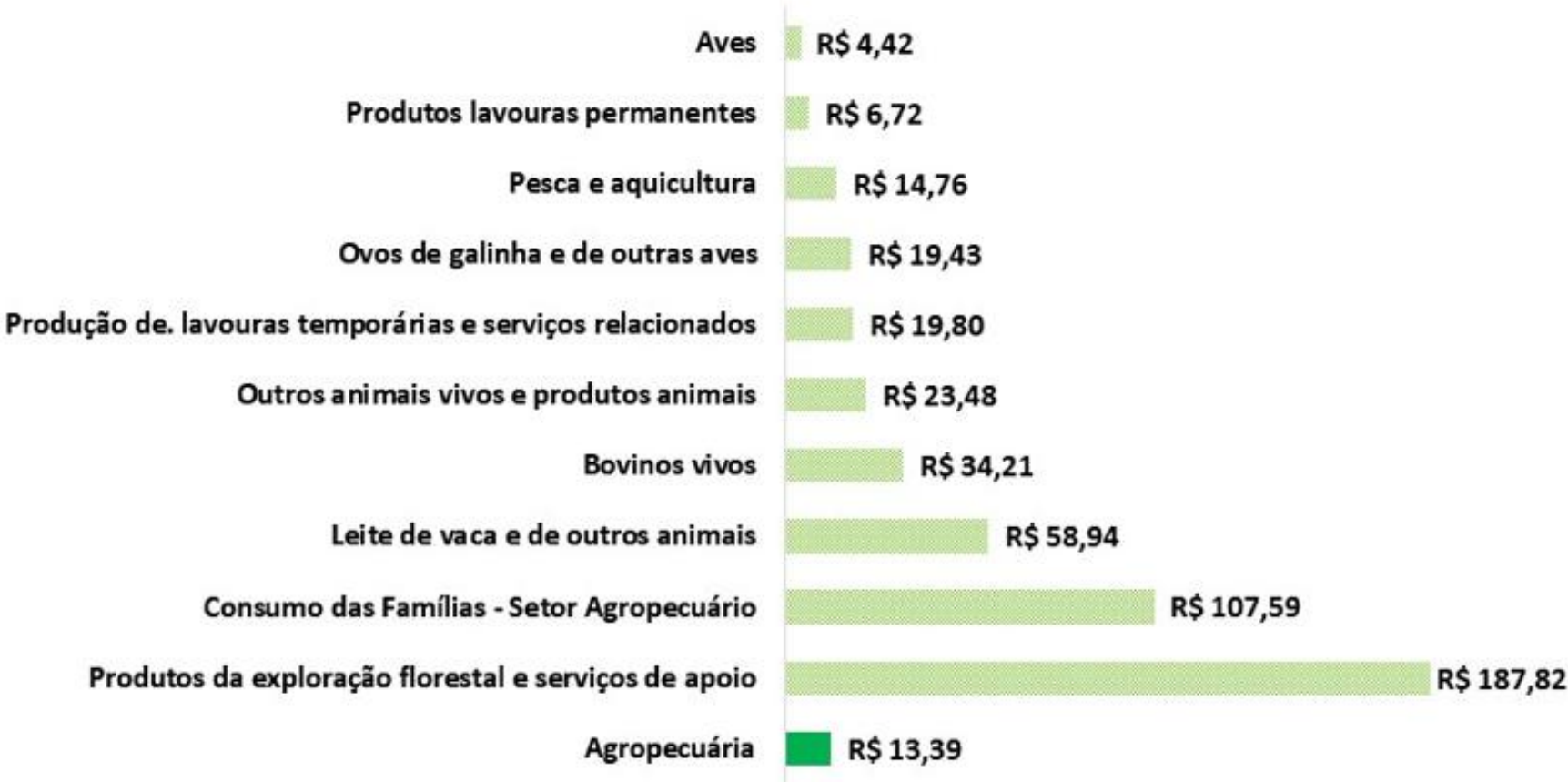
Consumo de recursos hídricos (m³) dos produtos dos setores de Serviços, Ceará – 2019.

Produtos do setor de Serviços	Consumo de água (m³)	Dentro do Setor (%)	CE (%)
Total do Ceará	1.330.205.267		
Setor de Serviços	400.625.995		30,12%
1301 Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	124.104.166	30,98%	
1401 Educação e saúde privadas	67.311.965	16,80%	
1201 Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares	40.553.807	10,12%	
1101 Atividades imobiliárias	33.562.410	8,38%	
0802 Serviços de alimentação	33.494.492	8,36%	
1501 Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	25.762.763	6,43%	
0901 Informação e comunicação	18.852.026	4,71%	
0601 Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	18.462.597	4,61%	
1001 Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	16.976.747	4,24%	
1601 Serviços domésticos	12.565.645	3,14%	
0701 Transporte, armazenagem e correio	5.193.778	1,30%	
0801 Serviços de alojamento	3.785.599	0,94%	

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO USO DA ÁGUA

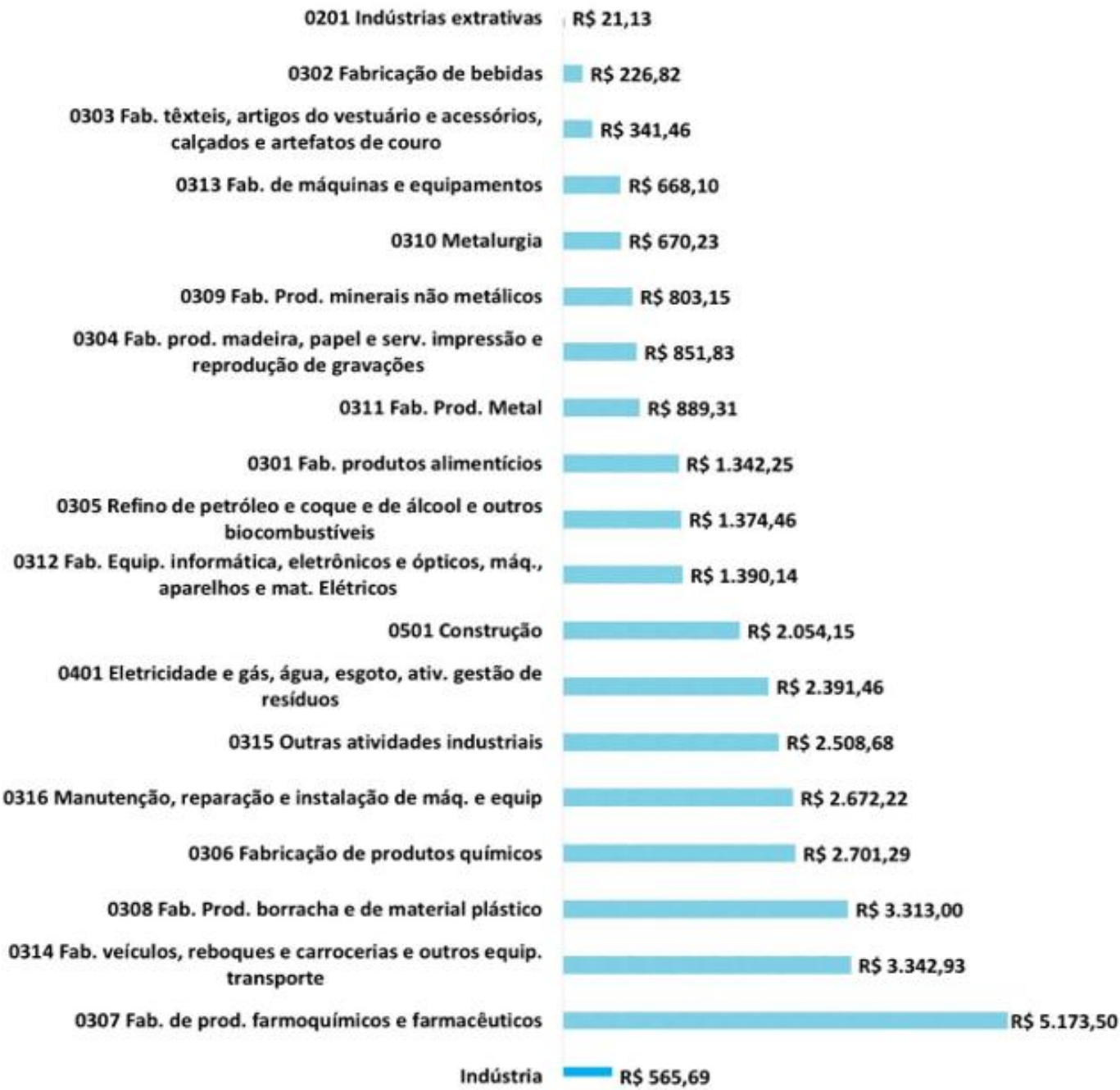
Benefício econômico (R\$/m³) do uso da Água dos produtos do setor Agropecuário, Ceará, 2019



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO USO DA ÁGUA

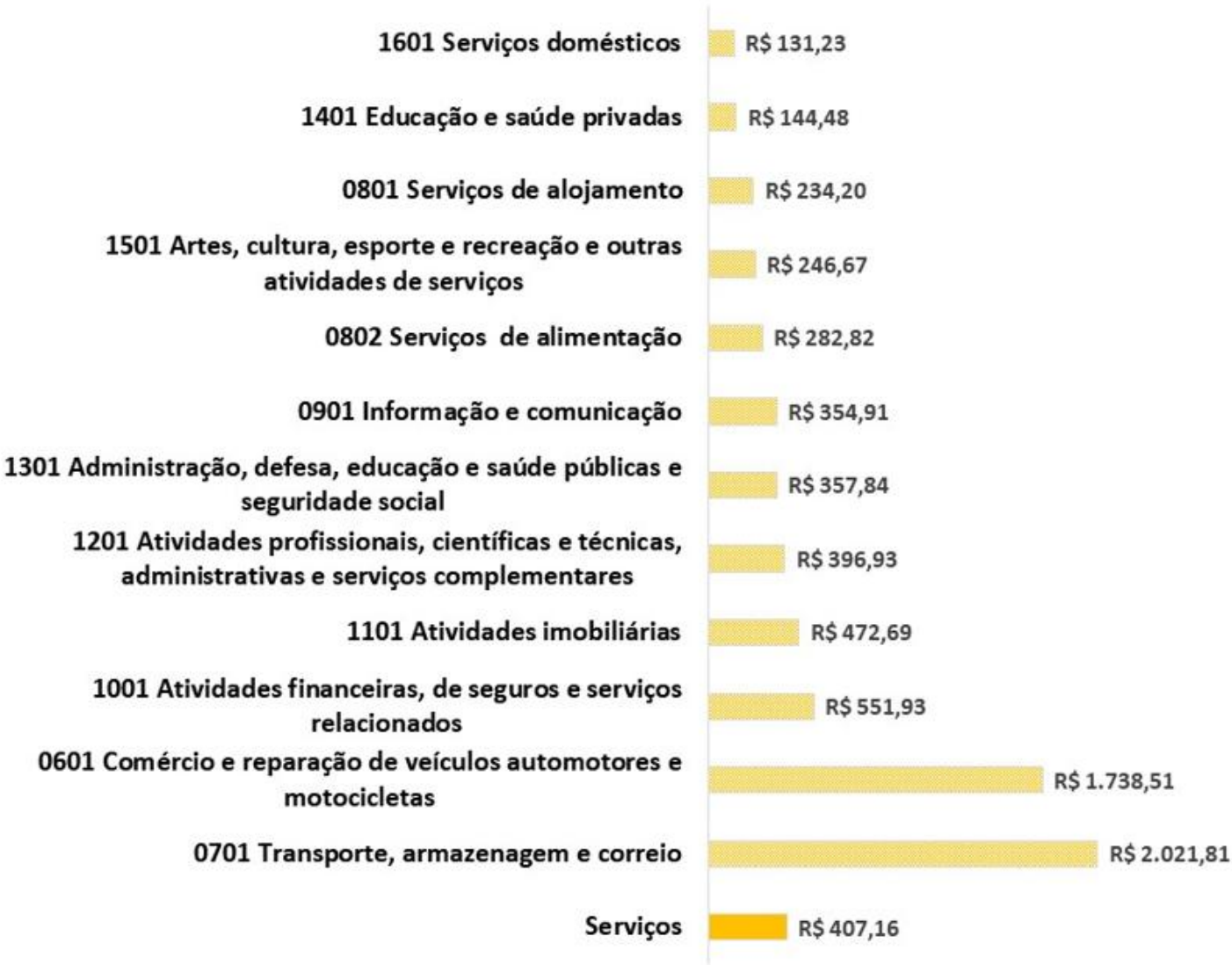
Benefício econômico
do consumo de água
(R\$/m³) dos produtos
do setor da Indústria,
Ceará, 2019



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

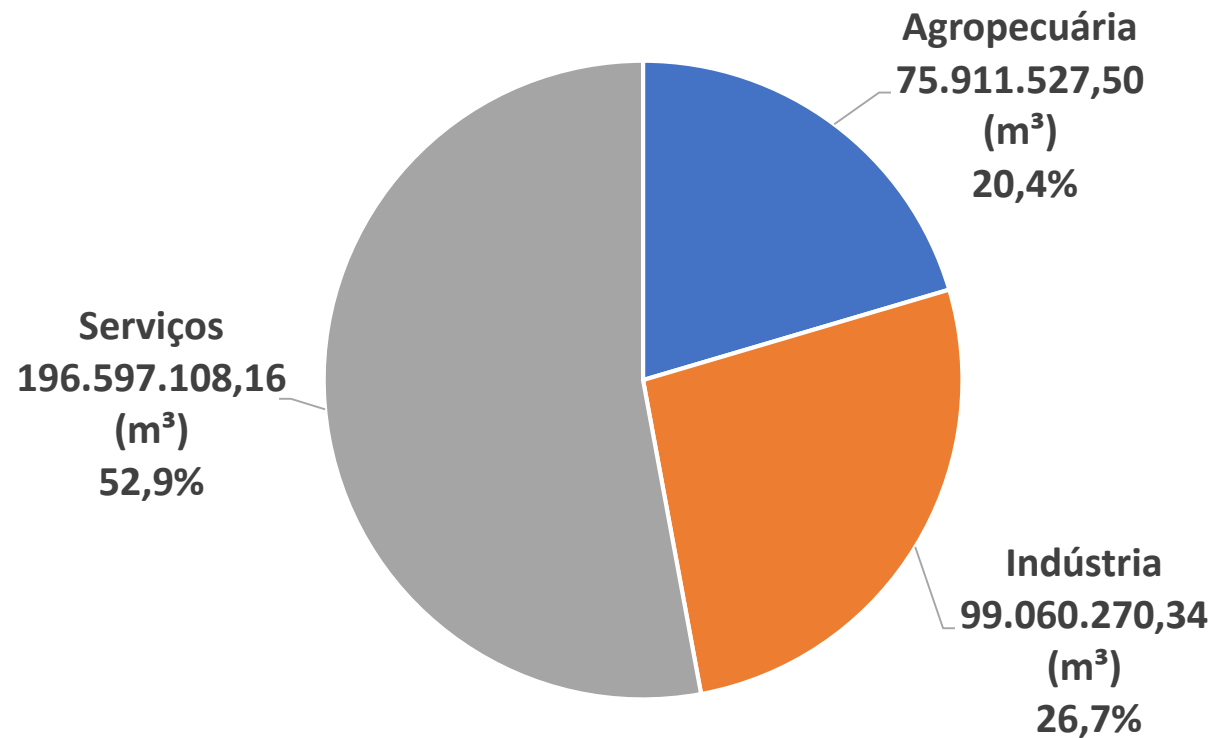
BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO USO DA ÁGUA

Benefício econômico do consumo de água (R\$/m³) dos produtos do setor de Serviços, Ceará, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

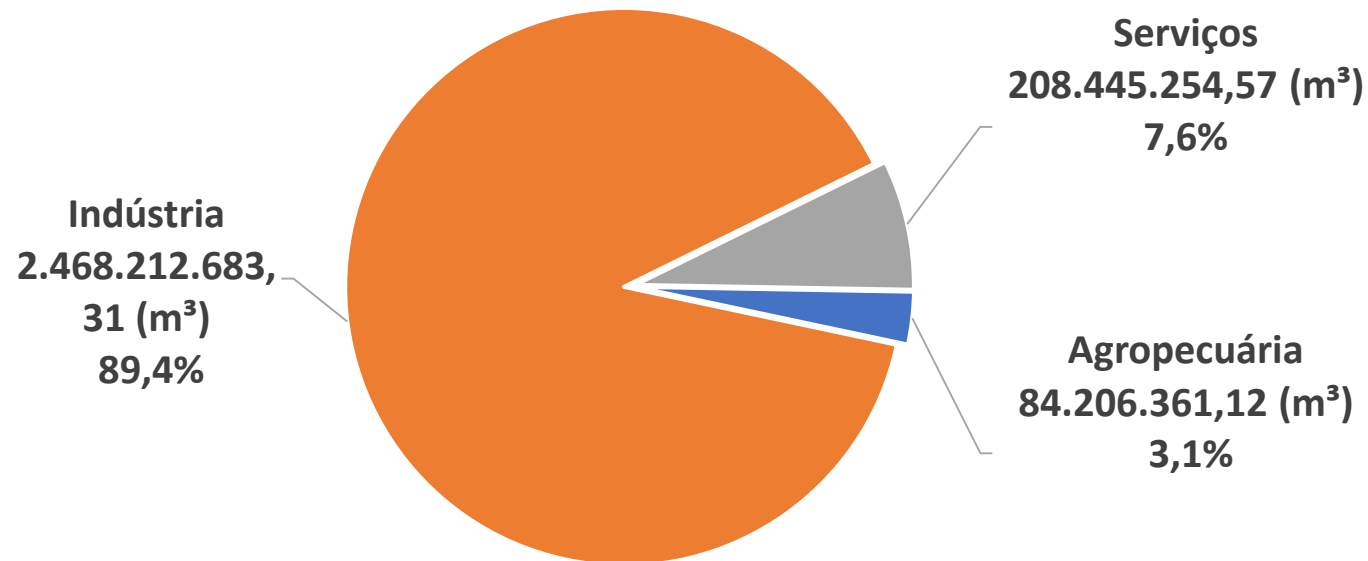
CONSUMO INDIRETO INTERSETORIAL - PRODUTOS DOMÉSTICOS



Verificou-se que para o consumo intermediário, considerando apenas a **Oferta e Demanda de Produtos Domésticos**, foi de 371.568.906 m³ de água.

O que representa 27,9% da demanda total de água pela estrutura econômica do Ceará.

CONSUMO INDIRETO INTERSETORIAL – TODOS OS USOS DE BENS E SERVIÇOS, INCLUINDO BENS E SERVIÇOS IMPORTADOS



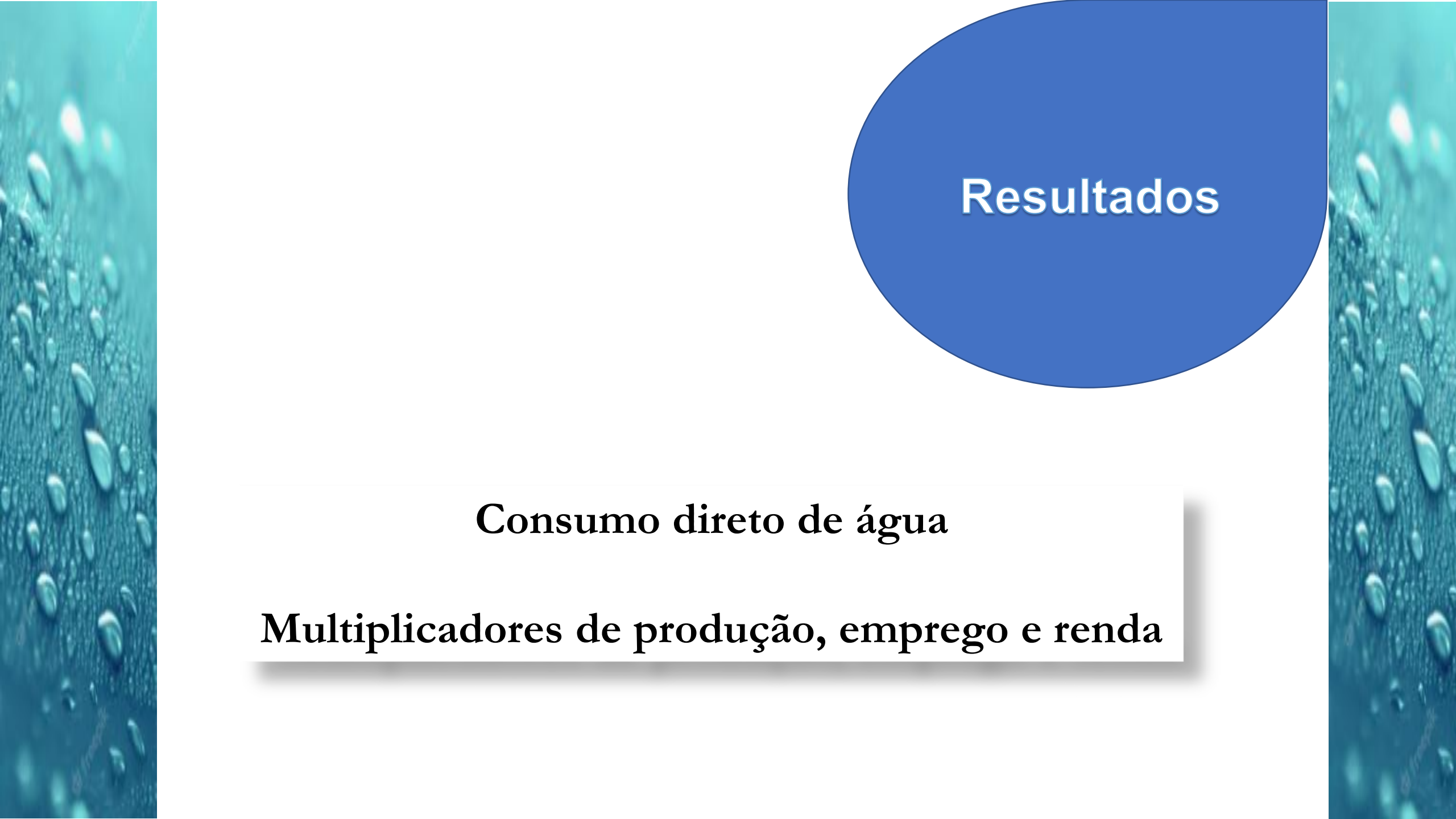
Verificou-se que para o **consumo intermediário**, considerando **todos os Usos de bens e serviços** na economia do estado do Ceará, foi de **2.760.864.299 m³ de água**.

O que representa **207,6% da demanda total de água** pela estrutura econômica do Ceará.

Sendo, **2,08 vezes maior do que o consumo direto de água de todos os setores** na produção de bens e serviços na economia do estado do Ceará

0301 Fabricação de produtos alimentícios	2.386.955.348
0101 Agropecuária	84.080.964
1301 Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	76.629.152
1401 Educação e saúde privadas	44.594.743
0305 Refino de petróleo e coque e de álcool e outros biocombustíveis	26.307.514
1201 Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares	21.543.284
0303 Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	20.348.239
0401 Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	17.151.998
0802 Serviços de alimentação	13.043.301
0601 Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	12.355.117
1501 Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	12.052.210
1601 Serviços domésticos	10.506.991
1001 Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	9.655.045
0302 Fabricação de bebidas	5.697.395
0310 Metalurgia	5.694.593
0901 Informação e comunicação	4.537.194
0501 Construção	2.522.534
0701 Transporte, armazenagem e correio	1.937.678
1101 Atividades imobiliárias	1.013.498
0304 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel e serviços de impressão e reprodução de gravações	695.331
0309 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	622.571
0312 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	611.371
0306 Fabricação de produtos químicos	608.159
0801 Serviços de alojamento	569.421
0311 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	443.313
0201 Indústrias extrativas	305.472
0313 Fabricação de máquinas e equipamentos	156.583
0316 Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip	92.343
0315 Outras atividades industriais	72.065
0308 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	48.274
0307 Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	13.383
0314 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	11.790

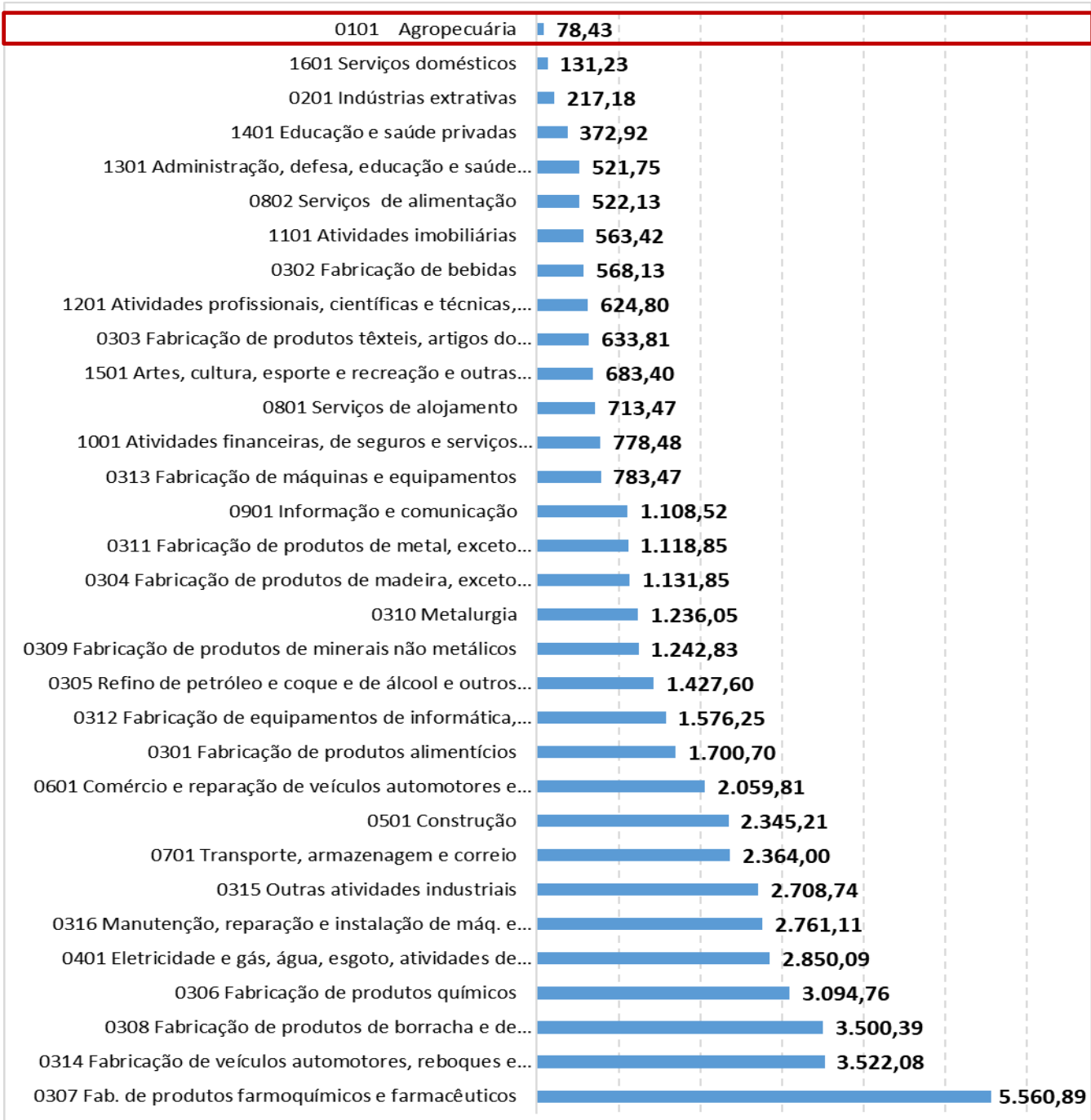
Setor de **Fabricação de Produtos Alimentícios** é o que possui o **maior consumo Intermediário** de água **(2,386 Bilhões de m³).**



Resultados

Consumo direto de água

Multiplicadores de produção, emprego e renda

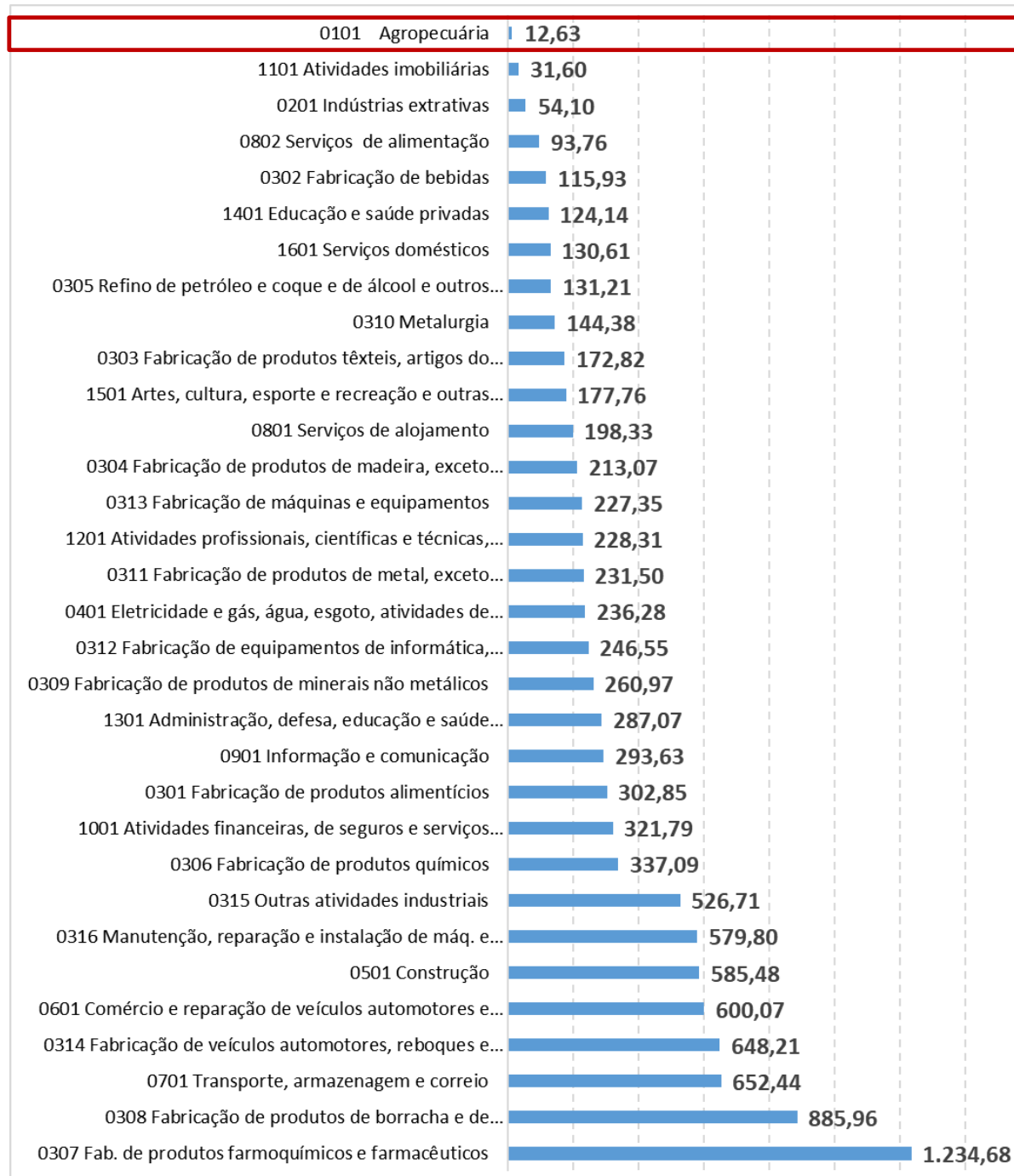


Multiplicadores de produção

(R\$ / m³ Água)

Setor Agropecuário

Gera **R\$78,43** de
Valor Bruto da Produção
para cada m³ de água consumida.

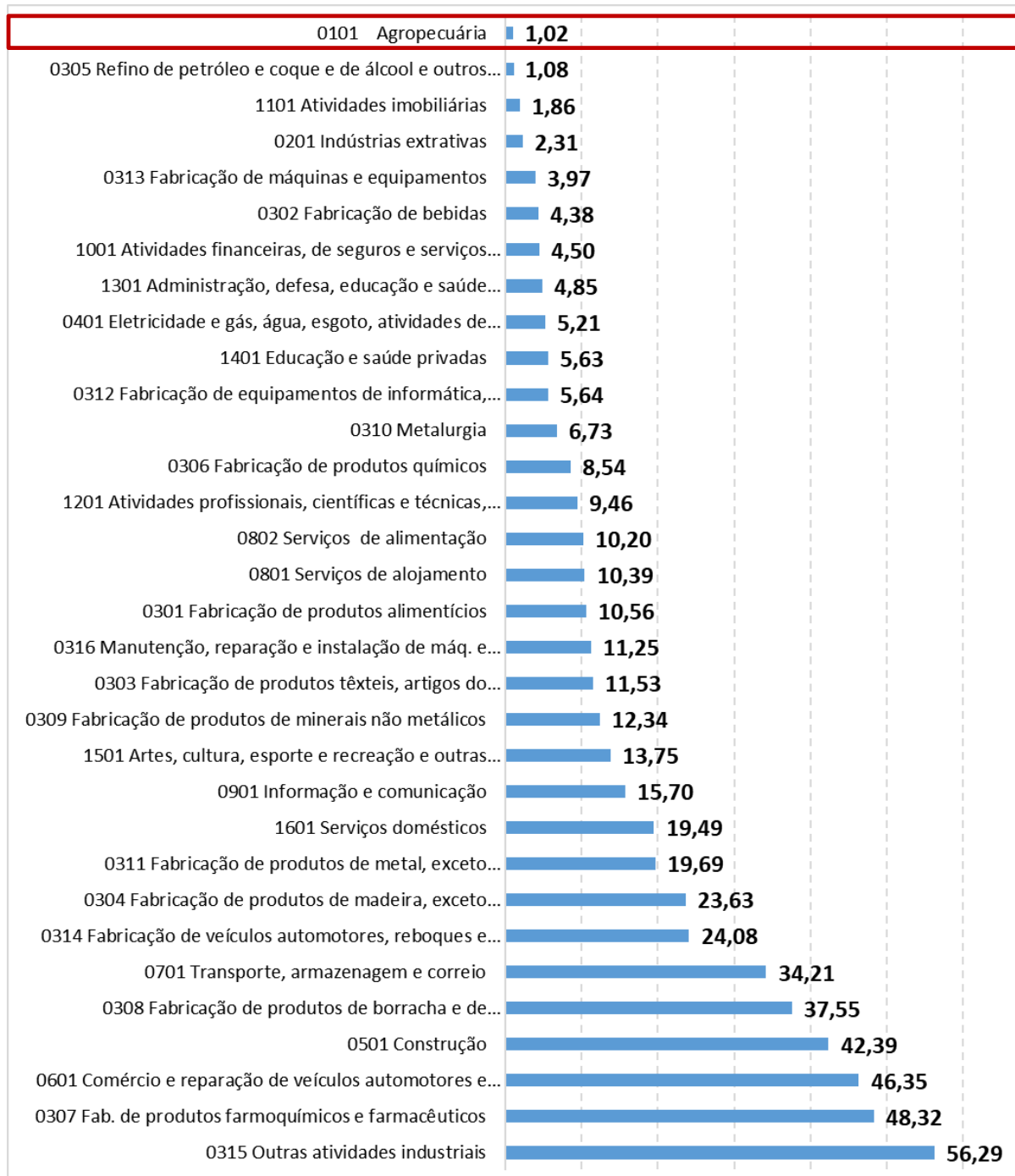


Multiplicadores de renda

(R\$ / m³ Água)

Setor Agropecuário

Gera **R\$12,63** de
Massa Salarial para
cada m³ de água
consumida.



Multiplicadores de emprego

(Empregos / Mil m³ Água)

Setor Agropecuário

Gera **1,02 empregos**
para cada Mil m³ de
água consumida.



Setores	Multiplicadores gerais		
	Produção (R\$ / m³ Água)	Renda (R\$ / m³ Água)	Emprego (Emprego / Mil m³ Água)
0101 Agropecuária	78,43	12,63	1,02



Setores	Multiplicadores gerais		
	Produção (R\$ / m³ Água)	Renda (R\$ / m³ Água)	Emprego (Emprego / Mil m³ Água)
0307 Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	5.560,89	1.234,68	48,32



Resultados

Consumo intermediário de água e suas ligações

Índices de ligação de Rasmussen e Hirschman
dos Fluxos Hídricos para Frente e para Trás

Resultados

Setores Econômicos com maior efeito multiplicador de impactos

Para Trás (Efeitos diretos, indiretos e induzidos e total) nos fluxos hídricos, Ceará.

Atividades Econômicas	Efeito multiplicador - Para Trás			
	Efeito Direto	Efeito Indireto	Efeito Induzido	<i>Efeito Total</i>
0101 Agropecuária	0,0234	0,9314	0,1802	1,2053
0201 Indústrias extrativas	0,0005	0,9964	0,0084	1,0090
0301 Fabricação de produtos alimentícios	9,8681	1,2835	3,8336	15,0691
0302 Fabricação de bebidas	0,4853	0,9935	0,1887	1,6989
0303 Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	0,0152	0,7488	0,5942	1,6141
0304 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel e serviços de impressão e reprodução de gravações	0,0275	0,8360	0,4011	1,4297
0305 Refino de petróleo e coque e de álcool e outros biocombustíveis	2,0720	0,9532	0,1248	3,1979
0306 Fabricação de produtos químicos	0,0582	0,9802	0,0616	1,1236
0307 Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,0091	0,9380	0,1569	1,1665
0308 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,0019	0,9256	0,1676	1,1697
0309 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	0,0897	0,9455	0,1359	1,2263
0310 Metalurgia	0,0278	1,0033	0,0314	1,0648
0311 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,0073	0,8848	0,2744	1,2822
0312 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,0076	0,9193	0,1962	1,2041
0313 Fabricação de máquinas e equipamentos	0,0037	0,7290	0,6007	1,6045
0314 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	0,0008	0,9803	0,0442	1,0450

O Efeito Total de 1,20 do Setor da Agropecuária.

Para cada **1m³ de Água** consumida na Produção Agropecuária, será gerada uma **Demanda Final por Água de 1,20 m³** para Trás.

Descreve o poder dos impactos diretos, indiretos e induzidos gerados pelo Setor na Demanda Final por Água.

Resultados

Setores Econômicos com maior efeito multiplicador de impactos

Para Frente (Efeitos diretos, indiretos e induzidos e total) nos fluxos hídricos, Ceará.

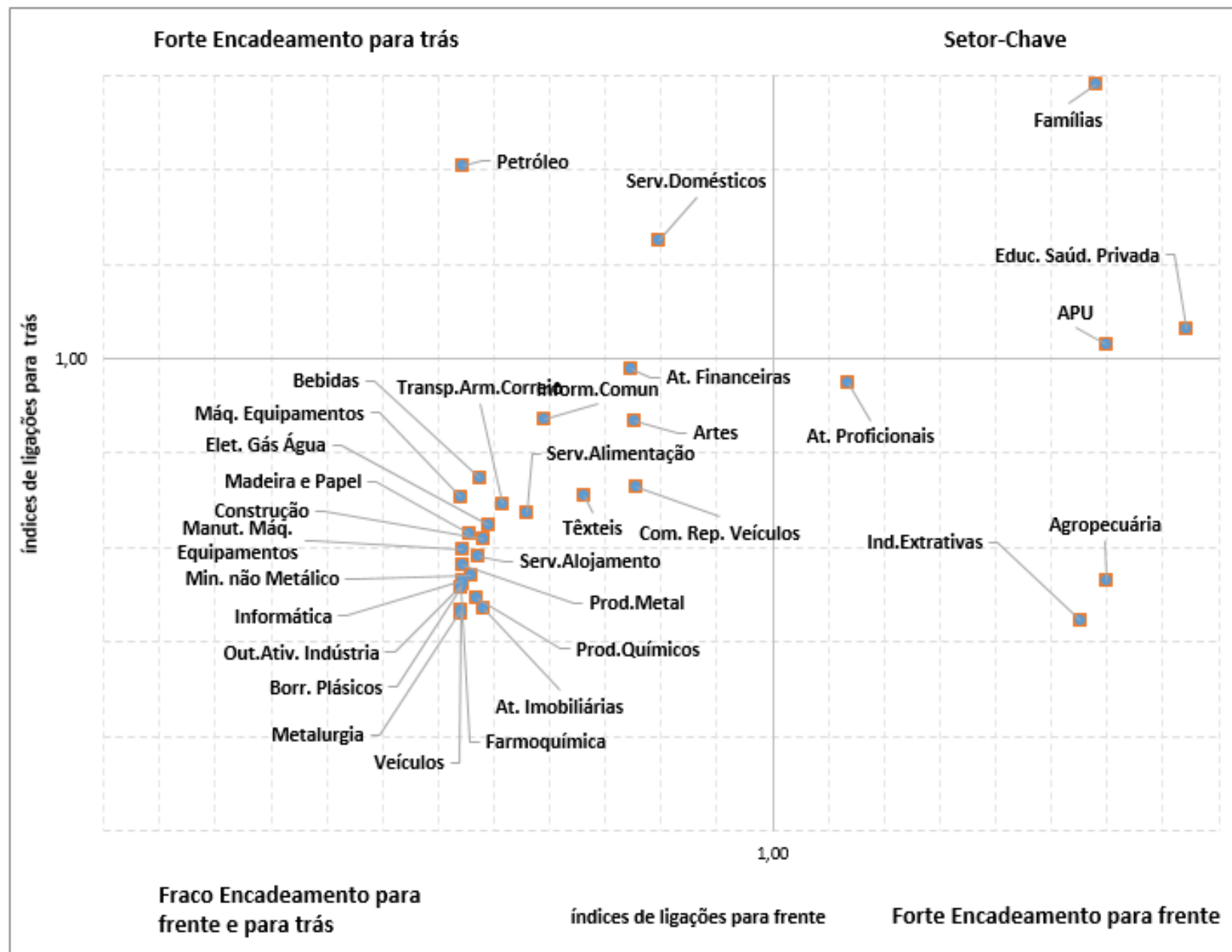
Atividades Econômicas	Efeito multiplicador - Para Frente			
	Efeito Direto	Efeito Indireto	Efeito Induzido	<i>Efeito Total</i>
Famílias			11,7681	11,7681
0101 Agropecuária	0,6672	1,0082	0,1311	1,8066
0201 Indústrias extrativas	0,4255	1,0005	0,0002	1,4262
0601 Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,3227	1,0055	0,0806	1,4088
1201 Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares	0,2855	1,0283	0,0086	1,3223
0401 Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,1554	1,0236	0,0152	1,1942
1101 Atividades imobiliárias	0,0406	1,0082	0,1029	1,1517
1001 Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,0890	1,0069	0,0096	1,1055
1401 Educação e saúde privadas	0,0011	1,0000	0,1001	1,1012
0701 Transporte, armazenagem e correio	0,0583	1,0121	0,0062	1,0766
0901 Informação e comunicação	0,0462	1,0032	0,0099	1,0594
0802 Serviços de alimentação	0,0074	1,0000	0,0499	1,0573
0301 Fabricação de produtos alimentícios	0,0106	1,0012	0,0252	1,0370
1501 Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	0,0014	1,0001	0,0349	1,0363
0309 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	0,0195	1,0003	0,0000	1,0198
0302 Fabricação de bebidas	0,0110	1,0001	0,0056	1,0168
0310 Metalurgia	0,0131	1,0001	0,0000	1,0132
0306 Fabricação de produtos químicos	0,0111	1,0003	0,0000	1,0115
0501 Construção	0,0105	1,0002	0,0000	1,0107

O Efeito Total de 1,80 do Setor da Agropecuária.

Para cada **1m³ de Água** consumida na Produção Agropecuária, será gerada uma **Demanda Final por Água de 1,80 m³ para Frente.**

Descreve o poder dos impactos diretos, indiretos e induzidos gerados pelo Setor na Demanda Final por Água.

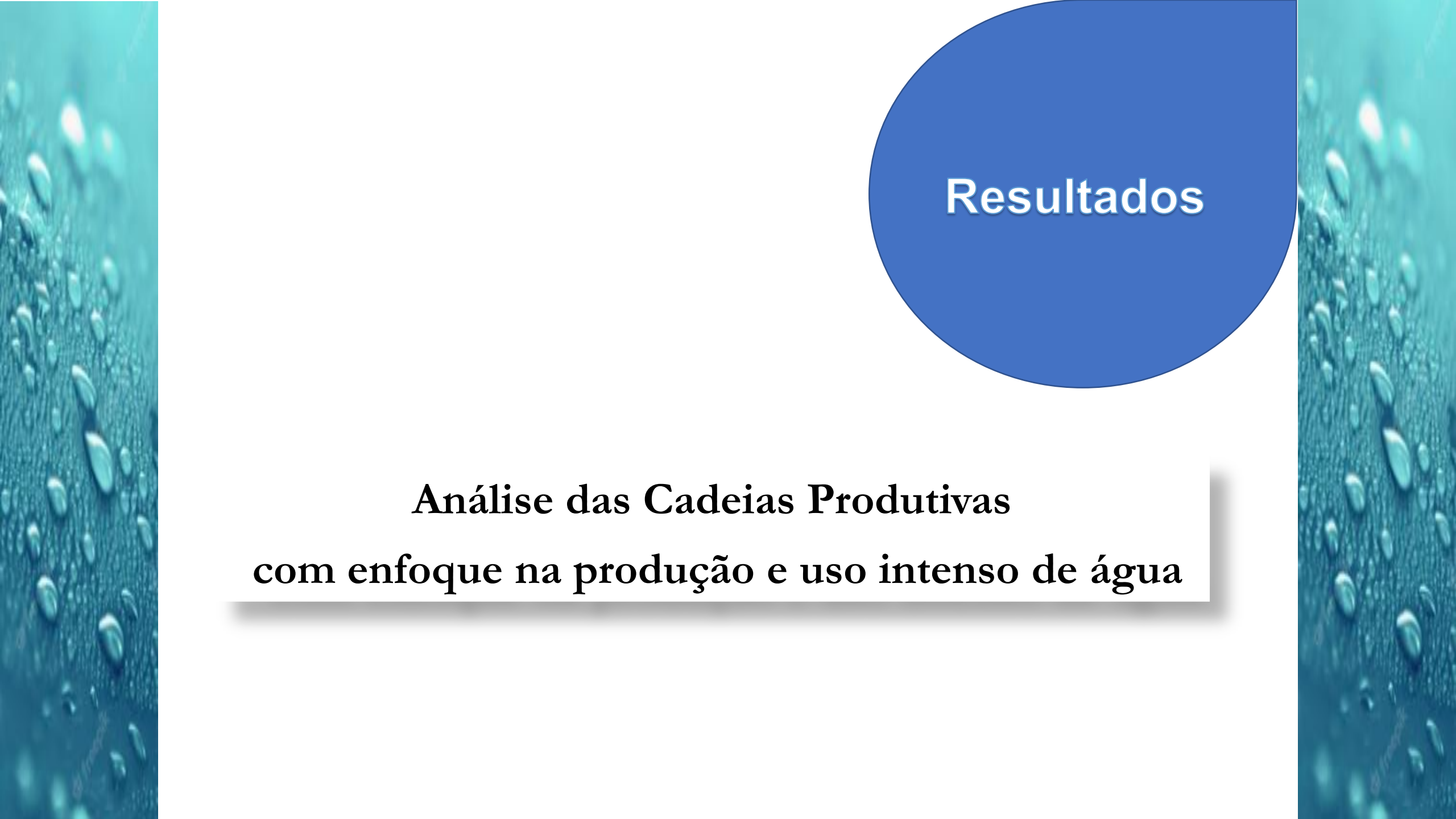
Fluxos hídricos - Índices de ligação de Rasmussen e Hirschman dos fluxos hídricos para frente e para trás, Ceará.



Produto 02:

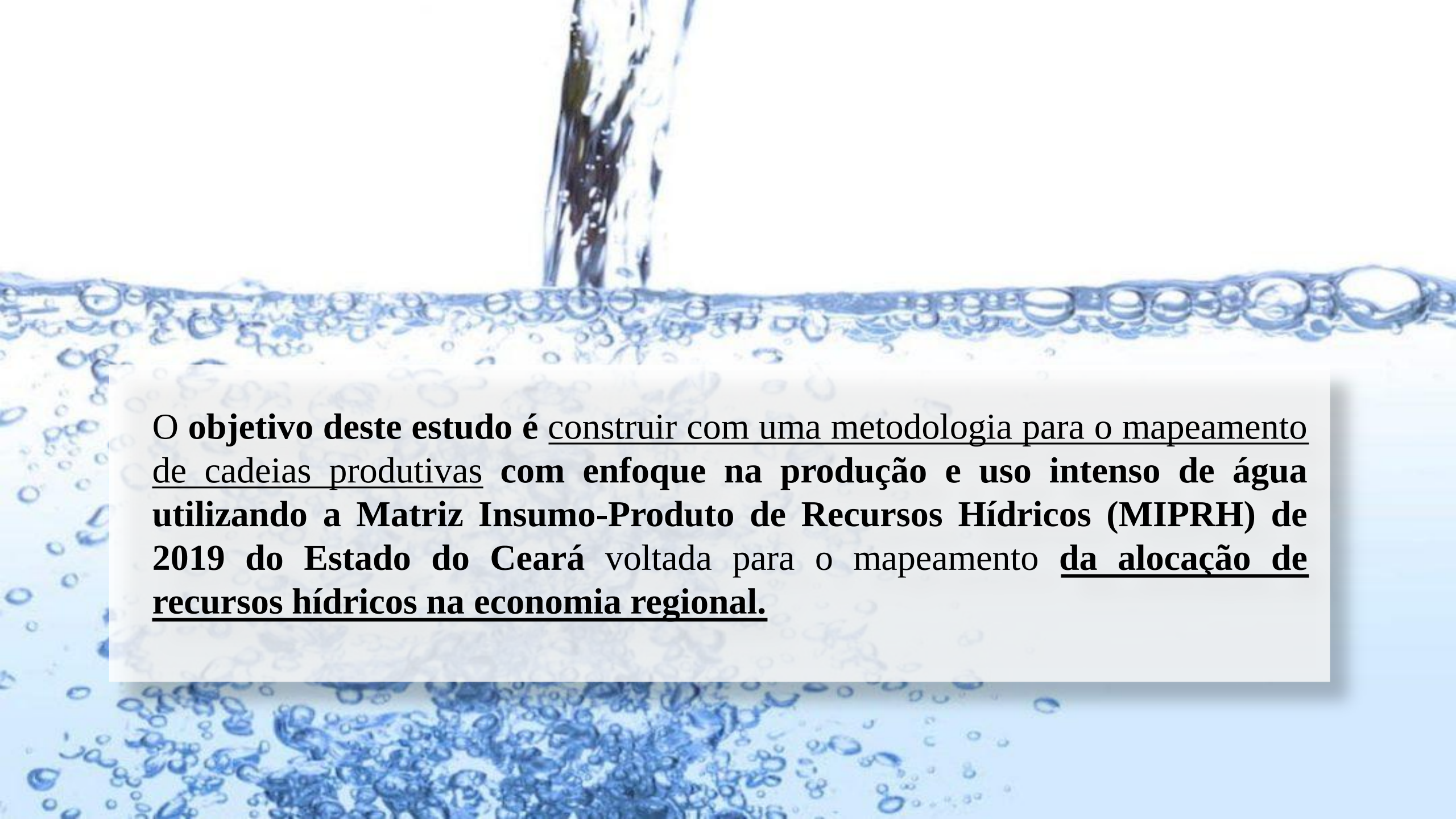
Estudo de cadeias produtivas com enfoque na produção de uso intensivo de água.





Resultados

**Análise das Cadeias Produtivas
com enfoque na produção e uso intenso de água**

A high-speed photograph of water being poured, creating a dynamic splash with many bubbles and droplets. The water is clear and blue, set against a light background.

O objetivo deste estudo é construir com uma metodologia para o mapeamento de cadeias produtivas com enfoque na produção e uso intenso de água utilizando a Matriz Insumo-Produto de Recursos Hídricos (MIPRH) de 2019 do Estado do Ceará voltada para o mapeamento da alocação de recursos hídricos na economia regional.

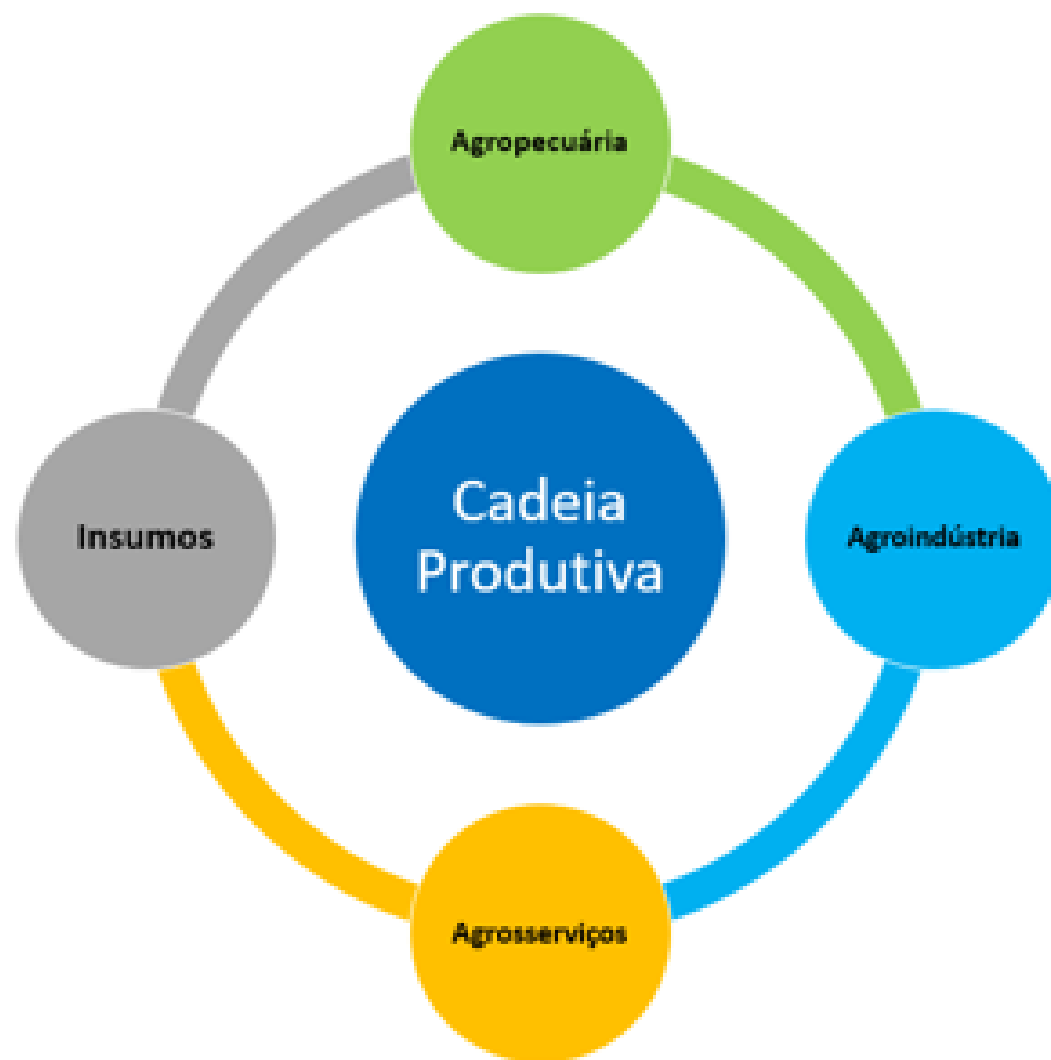
A decorative vertical bar on the left side of the slide, featuring a teal background with numerous water droplets of varying sizes, creating a textured, aquatic effect.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Estudo de 7 (sete) cadeias produtivas com enfoque na produção de uso intensivo de água:

- Leite;
- Ovino-Caprino;
- Avicultura: aves e ovos;
- Aquicultura: camarão e tilápia;
- Produtos de sequeiro: milho, feijão;
- Castanha de caju;
- Fruticultura: banana, melão, maracujá, coco-da-baía.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Consumo Intermediário

$$I_{ij} = \sum CI_{ij}^{Agrop} + \sum CI_{ij}^{AgroInd} + \sum CI_{ij}^{AgroServ} \quad (01)$$

Agropecuária

$$AgroInd_{ij} = \sum AgroInd_{ij}^{AgroInd} - \sum CI_{ij}^{AgroInd} \quad (02)$$

Agroindústria

$$Agrop_{ij} = \sum Agro_{ij}^{Agrop} - \sum CI_{ij}^{Agrop} \quad (03)$$

Agrosserviços

$$AgroServ_{ij} = \sum AgroServ_{ij}^{AgroServ} - \sum CI_{ij}^{AgroServ} \quad (04)$$

Análise do Valor Bruto da Produção (R\$1.000) gerado pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Valor Bruto da Produção (R\$1.000) gerado pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_ Milho e Feijão	996,73	2.509,46	196,39	335,46	4.038,03
	24,7%	62,1%	4,9%	8,3%	100%
CP_Frutas	465,98	2.354,93	869,86	1.511,66	5.202,42
	9,0%	45,3%	16,7%	29,1%	100%
CP_ Caju	466,41	384,00	16.508,57	11.136,46	28.495,44
	1,6%	1,3%	57,9%	39,1%	100%
CP_ Ovinocaprino	112,95	293,02	14.375,07	188,04	14.969,08
	0,8%	2,0%	96,0%	1,3%	100%
CP_ Leite	1.687,16	1.053,73	45.300,73	676,21	48.717,83
	3,5%	2,2%	93,0%	1,4%	100%
CP_ Ovos	439,69	1.049,82	45.132,67	673,71	47.295,89
	0,9%	2,2%	95,4%	1,4%	100%
CP_ Aquicultura	199,87	697,56	29.169,42	447,83	30.514,68
	0,7%	2,3%	95,6%	1,5%	100%
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	4.368,79	8.342,52	151.552,71	14.969,36	179.240,38
	2,4%	4,7%	84,6%	8,4%	100%

Análise da ocupação (Pessoal ocupado) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Ocupação (Pessoal ocupado) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_ Milho e Feijão	4.498,23	142.643,77	1.460,33	5.238,05	153.840,38
	2,9%	92,7%	0,9%	3,4%	100%
CP_Frutas	3.091,43	100.647,85	2.461,44	15.343,14	121.543,86
	2,5%	82,8%	2,0%	12,6%	100%
CP_ Caju	3.094,09	9.444,79	46.714,38	113.033,78	172.287,05
	1,8%	5,5%	27,1%	65,6%	100%
CP_ Ovinocaprino	488,15	6.945,18	40.677,20	1.908,62	50.019,15
	1,0%	13,9%	81,3%	3,8%	100%
CP_ Leite	10.570,93	56.555,15	128.187,65	6.863,50	202.177,24
	5,2%	28,0%	63,4%	3,4%	100%
CP_ Ovos	1.823,03	16.367,33	127.712,11	6.838,04	152.740,52
	1,2%	10,7%	83,6%	4,5%	100%
CP_ Aquicultura	986,23	26.516,11	82.540,83	4.545,39	114.588,57
	0,9%	23,1%	72,0%	4,0%	100%
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	24.552,11	359.120,19	429.753,94	153.770,52	967.203,76
	2,5%	37,1%	44,4%	15,9%	100%

Análise da Renda (R\$ mil) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Renda (R\$) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_ Milho e Feijão	97.121.947,42	200.979.574,44	26.602.046,38	136.266.368,68	460.969.936,91
	21,1%	43,6%	5,8%	29,6%	100%
CP_Frutas	75.475.585,09	37.924.345,32	44.838.775,58	399.147.056,98	557.385.762,97
	13,5%	6,8%	8,0%	71,6%	100%
CP_ Caju	77.301.091,44	15.586.003,34	850.973.269,27	2.940.539.655,29	3.884.400.019,35
	2,0%	0,4%	21,9%	75,7%	100%
CP_ Ovinocaprino	10.382.096,22	11.069.542,54	2.335.132.486,77	178.551.911,78	2.535.136.037,31
	0,4%	0,4%	92,1%	7,0%	100%
CP_ Leite	247.309.293,73	224.742.778,35	2.335.132.486,77	178.551.911,78	2.985.736.470,63
	8,3%	7,5%	78,2%	6,0%	100%
CP_ Ovos	38.902.255,82	63.235.890,44	2.326.469.780,64	177.889.532,77	2.606.497.459,68
	1,5%	2,4%	89,3%	6,8%	100%
CP_ Aquicultura	21.713.121,95	114.520.577,44	1.503.606.459,64	118.246.893,35	1.758.087.052,37
	1,2%	6,5%	85,5%	6,7%	100%
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	568.205.391,67	668.058.711,87	9.422.755.305,04	4.129.193.330,64	14.788.212.746,23
	3,8%	4,5%	63,7%	27,9%	100%

Análise da Demanda Hídricas das Cadeias produtivas

Demanda hídrica (m³) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_ Milho e Feijão	2.055.627,56	44.147.409,64	1.630.455,02	6.695.290,89	54.528.783,12
	3,8%	81,0%	3,0%	12,3%	100%
CP_Frutas	171.522,90	389.466.111,12	39.795.943,97	115.473.654,21	544.907.232,19
	0,0%	71,5%	7,3%	21,2%	100%
CP_ Caju	170.121,70	19.329.110,30	2.005.962,69	5.821.067,11	27.326.261,80
	0,6%	70,7%	7,3%	21,3%	100%
CP_ Ovinocaprino	90.238,95	9.749.859,82	1.231.954,64	2.936.223,52	14.008.276,93
	0,6%	69,6%	8,8%	21,0%	100%
CP_ Leite	1.446.483,31	19.113.659,96	2.176.246,93	5.756.183,06	28.492.573,25
	5,1%	67,1%	7,6%	20,2%	100%
CP_ Ovos	286.831,68	129.677.860,08	13.623.004,80	39.053.195,63	182.640.892,19
	0,2%	71,0%	7,5%	21,4%	100%
CP_ Aquicultura	28.730,67	48.012.215,88	5.153.867,61	14.459.145,97	67.653.960,13
	0,0%	71,0%	7,6%	21,4%	100%
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	4.249.556,78	659.496.226,79	65.617.435,67	190.194.760,38	919.557.986,62
	0,5%	71,7%	7,1%	20,7%	100%

Análise dos Benefícios Econômicos (R\$/m³ de água) gerados pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Benefícios Econômicos (Valor Bruto da Produção-VBP/m³ de água - R\$/m³) gerados pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_Milho e Feijão	484,88	56,84	120,45	50,10	74,05
CP_Frutas	2.716,70	6,05	21,86	13,09	9,55
CP_Caju	2.741,61	19,87	8.229,75	1.913,13	1.042,79
CP_Ovinocaprino	1.251,63	30,05	11.668,51	64,04	1.068,59
CP_Leite	1.166,39	55,13	20.815,99	117,48	1.709,84
CP_Ovos	1.532,93	8,10	3.312,97	17,25	258,96
CP_Aquicultura	6.956,77	14,53	5.659,72	30,97	451,04
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	1.013,39	12,65	2.309,64	78,71	194,90

Fonte: Elaboração dos autor (2025).

Análise dos Benefícios Econômicos (Ocupação - Ocupação/1.000m³ de água) gerados pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Benefícios Econômicos (**Ocupação - Ocupação/1.000m³**) gerada pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
CP_Milho e Feijão	2,19	3,23	0,90	0,78	2,82
CP_Frutas	18,02	0,26	0,06	0,13	0,22
CP_Caju	18,19	0,49	23,29	19,42	6,30
CP_Ovinocaprino	5,41	0,71	33,02	0,65	3,57
CP_Leite	7,31	2,96	58,90	1,19	7,10
CP_Ovos	6,36	0,13	9,37	0,18	0,84
CP_Aquicultura	34,33	0,55	16,02	0,31	1,69
	Insumos	Agropecuária	Agroindústria	Agrosserviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	5,70	0,54	6,55	0,81	1,05

Análise dos Benefícios Econômicos (Renda – Renda por m³ de água, R\$/m³) gerados pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água

Benefícios Econômicos (Renda por m³ de água, R\$/m³) gerados pelas Cadeias Produtivas com enfoque na Produção de Uso Intensivo de Água estimado pela TRU-CE, Ceará, 2019

	Insumos	Agropecuária	Indústria	Serviços	Cadeia Produtiva
CP_Milho e Feijão	47,25	4,55	16,32	20,35	8,45
CP_Frutas	440,03	0,10	1,13	3,46	1,02
CP_Caju	454,39	0,81	424,22	505,15	142,15
CP_Ovinocaprino	115,05	1,14	1.895,47	60,81	180,97
CP_Leite	170,97	11,76	1.073,01	31,02	104,79
CP_Ovos	135,63	0,49	170,78	4,56	14,27
CP_Aquicultura	755,75	2,39	291,74	8,18	25,99
	Insumos	Agropecuária	Indústria	Serviços	Cadeia Produtiva
Cadeias produtivas Prioritárias	131,80	1,01	143,60	21,71	16,08

Fonte: Elaboração dos autor (2025).

Obrigado pela
atenção!

Rogério Barbosa Soares
rogeriosoares77@gmail.com
85 – 98775.4925 (WhatsApp)