



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE**

**DARIO NONATO MORAES CHAVES**

**O PAPEL DO CRÉDITO E DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO**  
**DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS BENEFICIADOS PELO PROJETO DE**  
**INTEGRAÇÃO DO SÃO FRANCISCO (PISF)**

**FORTALEZA**

**2015**

**DARIO NONATO MORAES CHAVES**

**O PAPEL DO CRÉDITO E DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO  
DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS BENEFICIADOS PELO PROJETO DE  
INTEGRAÇÃO DO SÃO FRANCISCO (PISF)**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Finanças e Seguros.

Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi

**FORTALEZA**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Pós Graduação em Economia - CAEN

- 
- C512p Chaves, Dario Nonato Moraes  
O papel do crédito e do abastecimento de água no desenvolvimento dos municípios beneficiados pelo projeto de integração do São Francisco (PISF) / Dario Nonato Moraes Chaves . – 2015.  
60p. il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação ( Mestrado Profissional ) – Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.  
Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi.
1. Desenvolvimento Econômico I. Título.

---

CDD 338.9

**DARIO NONATO MORAES CHAVES**

**O PAPEL DO CRÉDITO E DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO  
DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS BENEFICIADOS PELO PROJETO DE  
INTEGRAÇÃO DO SÃO FRANCISCO (PISF)**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de concentração: Finanças e Seguros.

Aprovada em: **17 de março de 2015.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Glauber Marques Nojosa  
Universidade Federal do Ceará – UFC

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar o impacto do crédito e do atendimento de água no desenvolvimento dos 430 municípios envolvidos no Projeto de Integração do São Francisco (PISF). Foi utilizada a metodologia dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) em modelos lineares e log-lineares, seguindo a proposta de Newey-West. Estimativas robustas de regressões permitem inferir que o efeito do atendimento de água no desenvolvimento é consideravelmente superior ao efeito do crédito de curto ou longo prazo contratados pelos municípios, sugerindo que, apesar da importância comprovada do crédito no desenvolvimento de regiões carentes como o Nordeste, o investimento em projetos como o PISF pode alavancar de forma mais eficaz o desenvolvimento dessas localidades.

**Palavras-chave:** Crédito. Atendimento de Água. Desenvolvimento. PISF.

## **ABSTRACT**

This study aims to investigate the impact of credit and water service in the development of the 430 municipalities involved in the San Francisco Integration Project (PISF). The methodology used was the Generalized Least Squares (GLS) in linear and log-linear, following the proposal of Newey-West. Robust regression estimates allow us to infer that the effect of water service in development is considerably greater than the effect of short or long-term credit contracted by municipalities, suggesting that despite the proven importance of credit in the development of poor regions such as the Northeast, the investment in projects such as PISF can leverage more effectively the development of these locations.

**Keywords:** Credit. Water Service. Development. PISF.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição Municípios com Médio Desenvolvimento.....	24
Gráfico 2 - Evolução do Crédito Curto Prazo 2010 – 2012.....	28
Gráfico 3 - Evolução Crédito Longo Prazo 2010 -2012.....	29
Gráfico 4 - Atendimento Água.....	33
Gráfico 5 - IDH e Índice de Atendimento de Água - Correlação = 0,46.....	34
Gráfico 6 - IDH e Crédito Longo Prazo nos Municípios da Região do PISF - Correlação = 0,31.....	35
Gráfico 7 - IDH e Crédito de Curto Prazo nos Municípios da Região do PISF - Correlação = 0,35.....	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação e Descrição das Variáveis Incluídas no Modelo.....	45
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de Desenvolvimento de Acordo com o IDH Observado.....	23
Tabela 2 - Estatísticas Globais do IDH Observado.....	23
Tabela 3 - Classificação dos Municípios.....	24
Tabela 4 - Estatísticas do IDH por Estado.....	25
Tabela 5 - Volume Global de Operações de Crédito.....	26
Tabela 6 - Volume de Crédito Operações de Longo Prazo (R\$ Milhões).....	26
Tabela 7 - Volume de Crédito Operações de Curto Prazo (R\$ Milhões).....	26
Tabela 8 - População e Crédito <i>Per Capita</i> .....	27
Tabela 9 - Detalhamento do Crédito 2010 – 2012.....	27
Tabela 10 - Estatísticas de Crédito de Longo Prazo por Estado 2010 – 2012.....	29
Tabela 11 - Estatísticas do Crédito de Curto Prazo por Estado 2010 – 2012.....	30
Tabela 12 - Capitais e Pequenos Municípios - Evolução Crédito.....	31
Tabela 13 - Percentual de Crescimento do Crédito entre 2010 e 2012.....	31
Tabela 14 - Estatísticas do Índice de Atendimento de Água por Estado.....	32
Tabela 15 - Percentuais Mínimo e Máximo Atendimento Água.....	33
Tabela 16 - Correlações IDH e Demais Variáveis.....	34
Tabela 17 - Resultados dos Modelos para Especificação Linear.....	48
Tabela 18 - Resultados dos Modelos para Especificação Log-Linear.....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>A relação entre crédito e desenvolvimento regional</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Hipóteses sobre a forma de atuação dos bancos de desenvolvimento</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>O impacto da atuação dos bancos públicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>O impacto da atuação do Banco do Nordeste</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5</b>	<b>A importância do crédito para o desenvolvimento</b> .....	<b>20</b>
<b>2.6</b>	<b>A importância do atendimento de água para o desenvolvimento</b> .....	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Desenvolvimento</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Crédito</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2.1</b>	<i>Evolução das operações de crédito do BNB</i> .....	<b>25</b>
<b>3.2.2</b>	<i>Evolução das operações de crédito do BNB nos municípios beneficiados com a transposição do Rio São Francisco 2010 a 2012</i> .....	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<b>Índice de atendimento de água</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4</b>	<b>Relações entre desenvolvimento, crédito e atendimento de água</b> .....	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>O modelo de regressão linear</b> .....	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)</b> .....	<b>39</b>
<b>4.3</b>	<b>Heterocedasticidade</b> .....	<b>43</b>
<b>4.4</b>	<b>Mínimos Quadrados Generalizados (MQG)</b> .....	<b>44</b>
<b>4.5</b>	<b>Base de dados</b> .....	<b>45</b>
<b>4.6</b>	<b>O modelo econométrico</b> .....	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O papel do crédito para o desenvolvimento regional é amplamente discutido na literatura, assim como o investimento em infraestrutura como elemento de atração de investimentos. De acordo com a literatura, tais como Schumpeter (1982), Ferreira e Meirelles (2009), Souza (1999) e Bosch *et al.* (2001), essas variáveis são os fundamentos de qualquer política de desenvolvimento.

O nordeste brasileiro ao longo dos anos sempre demonstrou ser uma região carente de crédito e investimentos, especialmente pelo fato de estar localizada em quase sua totalidade no semiárido, região de clima caracterizado pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico. Por essa razão esta região necessita de políticas diferenciadas, principalmente por não apresentar atrativos naturais para investimentos produtivos.

Para uma abordagem específica da região do semiárido nordestino, investimento em infraestrutura requer essencialmente atendimento em abastecimento de água e em relação ao crédito trata-se de políticas de crédito que alavanquem investimentos na região. Dessa forma, qual o real impacto dessas variáveis no desenvolvimento de regiões como a do nordeste brasileiro, mais especificamente em sub-regiões distantes dos grandes centros urbanos?

Inúmeros estudos empíricos trazem respostas positivas para esse problema, especialmente na área do crédito, como também mostram relações de causalidade entre essas variáveis. No entanto, alguns trabalhos apontam a existência de maior atração do crédito para regiões mais desenvolvidas, com economias mais dinâmicas. O mesmo fenômeno acontece com o abastecimento de água, onde os investimentos de maior volume também acontecem em regiões mais populosas.

Ao longo dos anos a Região Nordeste é alvo de inúmeras políticas de incentivos, com o intuito de promover o desenvolvimento local. Apesar do crescimento econômico, os mais baixos índices de desenvolvimento estão nesta região, principalmente nos municípios localizados distantes dos grandes centros urbanos e com baixos índices de acesso à água potável. E como um círculo vicioso de fatores negativos, estas localidades não possuem atrativos que favoreçam o investimento privado e a migração populacional.

Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto do crédito e do atendimento de água no desenvolvimento dos municípios incluídos no Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) do Governo Federal. Este projeto beneficia 430 municípios nos estados do

Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, visando transportar águas para as regiões mais secas do nordeste.

A metodologia utilizada foi a dos Mínimos Quadrados Generalizados, seguindo a proposta de Newey-West para tornar as estimativas robustas a eventuais problemas de heterocedasticidade. A base de dados deste estudo utilizou as séries anuais de crédito, IDH e do Índice de Atendimento de Água dos 430 municípios inseridos no PISF. O ano de 2011 foi definido como período anterior ao tratamento e utilizado nos modelos para esse período somente a variável crédito, buscando analisar o impacto dela no IDH de 2012.

O crédito analisado neste estudo tem como parâmetro as contratações de empréstimos de curto e longo prazo realizados pelo Banco do Nordeste do Brasil S. A. (BNB). O BNB é o maior banco de desenvolvimento regional da América Latina, que se diferencia das demais instituições financeiras pela sua missão de atuar na promoção do desenvolvimento sustentável, como banco público competitivo e rentável e tendo como um dos seus objetivos primar pela execução de uma política de desenvolvimento ágil e seletiva, capaz de contribuir como agente indutor do desenvolvimento sustentável da Região Nordeste. A partir desse contexto e pela capilaridade do BNB em toda região nordeste e por fornecer crédito subsidiado, é que este estudo utilizou os dados de crédito do Banco para representar a variável crédito nos modelos estimados.

Esta dissertação apresenta a seguinte estrutura: no capítulo dois é apresentada a literatura relacionada às hipóteses sobre o impacto do crédito no desenvolvimento regional, bem como a atuação dos bancos públicos, mais especificamente do BNB, como instrumento de fomento de crédito para Região Nordeste. No capítulo três são apresentadas evidências empíricas sobre a evolução do crédito na região, a classificação do IDH e os percentuais do Índice de Atendimento de Água nos municípios analisados, verificando os dados estatísticos bem como as relações entre essas variáveis. No capítulo quatro são apresentados os aspectos metodológicos, os modelos econométricos e a descrição dos dados utilizados. No capítulo cinco são apresentados os resultados e no capítulo sete é apresentada uma análise dos resultados e as considerações finais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A relação entre crédito e desenvolvimento regional

Para consistência e base do modelo a ser apresentado faz-se necessária uma análise sobre a importância do crédito, disponibilizados pelos agentes ofertantes de crédito, especialmente os bancos, para o desenvolvimento regional.

Para Schumpeter (1982) existe uma relação análoga entre a quantidade de crédito e os efeitos que repercutem em longo prazo na sociedade capitalista. Para ele, os bancos atuam como criadores de crédito, gerando meios de circulação, que tem por finalidade atribuir poder de compra ao empresário, que, caso não se torne primeiramente um devedor, não se tornará um empresário, que seria o devedor típico da sociedade capitalista. De acordo com o autor, a transmissão do crédito ao empresário é fundamental à condução e desenvolvimento da sociedade capitalista, já que por meio do crédito, os empresários obtêm acesso à corrente social dos bens antes que tenham adquirido o direito normal a ela, garantindo a ele condições para a realização de seus projetos.

Tada e Araújo (2011) observam os contra pontos da teoria pós-keynesiana e a escola novo-keynesiana. A primeira, conforme Chick (2006), ao assumir a não neutralidade da moeda, atribui a essa o papel ativo no processo econômico, de modo que sua disponibilidade possa ser o motivo das divergências econômicas entre as regiões, ou pelo menos, possuir papel decisivo para a manutenção e ampliação das disparidades de renda regional. Enquanto que a última, de acordo com Dow & Rodriguez-Fuentes (2006), foca apenas a questão da assimetria de informação como fator determinante no racionamento de crédito entre as regiões, isto é, ressalta o lado da oferta de crédito. Os pós-keynesianos consideram inclusive, com a mesma importância, os determinantes da demanda de crédito, visto que o volume de crédito regional é resultado da interação entre oferta e demanda e por que as duas funções são interdependentes. Dessa forma, o racionamento de crédito não é unicausal, a teoria pós-keynesiana assume o racionamento do crédito a diferentes regiões não apenas como parte da política e ações tomada pelos ofertantes (sistema bancário), mas interpreta-o como uma situação multicausal, onde todos os setores estão envolvidos.

Dow e Rodriguez-Fuentes (2006) conclui que a visão pós-keynesiana para crédito regional assume que seu provimento não depende unicamente do setor bancário, mas também é dependente da forma como o público demanda esses fundos financeiros, denotando o papel endógeno da oferta de moeda. Portanto, do lado da demanda regional de crédito, a preferência

pela liquidez afetará a tomada de decisões por parte dos investidores, de modo que, quando as expectativas para determinada região são baixas, haverá a tendência dos agentes econômicos em possuir alta preferência pela liquidez, de forma que os agentes ficarão menos dispostos a adquirirem dívidas, reduzindo assim, a demanda por fundos. Pelo lado da oferta, a preferência pela liquidez afeta poupadores e o sistema bancário. O ambiente de maior preferência pela liquidez incentiva os poupadores a reterem em seus portfólios, ativos com maior grau de liquidez, que geralmente, não se encontram nas regiões consideradas periféricas, resultando em um fluxo de recursos para outras regiões, isto é, a alta preferência pela liquidez dos poupadores poderá resultar na redução de fundos financeiros para determinado local. Finalmente, para o setor bancário, a preferência pela liquidez impactará na disposição dos bancos em emprestar. Os bancos também são determinantes para as ofertas regionais de crédito de acordo com a capacidade de expandir o crédito além de sua base de depósitos, atribuída ao grau de desenvolvimento em que se encontra o setor bancário.

De acordo com Chick (2006), mesmo anteriormente à introdução de variáveis monetárias à análise do desenvolvimento regional, já existiam duas visões distintas sobre o comportamento e futuro do desenvolvimento: as ideias de convergência e divergência das taxas desiguais de crescimento. A primeira visão estabelece que regiões menos desenvolvidas, quando comparadas às economias mais prósperas, proporcionam possibilidades maiores de retorno de investimentos, de modo que os recursos migrem para essas localidades até o ponto em que todas as regiões converjam ao mesmo grau de desenvolvimento. A segunda visão, da divergência das taxas de crescimento, ressalta que são as regiões mais prósperas que atraem maior nível de investimento e que, portanto, as disparidades em vez de diminuir, serão potencializadas.

A partir dessa segunda visão observa-se que as economias centrais, consideradas economias prósperas, possuem uma trajetória de crescimento estável, ditada endogenamente por investimentos na região, concentrados nos setores de maior tecnologia, de forma a ofertar a produção industrial às demais localidades. Essa região caracteriza-se também por possuir desenvolvidos arranjos institucionais e financeiros, garantindo alta liquidez aos ativos, o que conseqüentemente proporciona menor incerteza aos agentes econômicos. Por outro lado, as regiões periféricas caracterizam-se por possuírem trajetórias de crescimento instáveis, puxadas principalmente pelo fornecimento de produtos primários e de baixo valor agregado às economias centrais. Os arranjos institucionais e financeiros são frágeis, de forma a dificultar a difusão de informações, estabelecendo baixa liquidez aos ativos e o maior grau de incerteza de acordo com Amado (1997). Assim, conforme Cavalcante *et al.* (2006) a região central

possui *spread* sobre a periferia tanto na demanda de produtos, quanto no âmbito de difusão de tecnologias, mão-de-obra qualificada e serviços através das suas filiais.

De acordo com Crocco *et al.* (2006), há uma tendência inerente ao sistema financeiro em estabelecer-se em regiões (centrais) capazes de inspirar maior confiança, de modo a gerar maior crescimento, visando lucros elevados. Amado (1997) ressalta que os centros também são caracterizados pela geração de inovações, tanto produtivas quanto financeiras, de modo que os bancos localizados nestas regiões possuam certa vantagem em relação àqueles localizados na periferia, visto que poderão usufruir primeiramente dos instrumentos financeiros. Além disso, o fato das regiões periféricas possuírem grande parte da economia no setor informal reduz a penetração do setor financeiro, seja porque os agentes dessas regiões possuam renda monetária menor ou pela natureza do setor. Portanto, os bancos que possuem as sedes nas regiões centrais, enfrentam outra dificuldade relacionada à disponibilidade de informações sobre as regiões periféricas, de modo que essa incerteza impõe-lhes um comportamento mais cauteloso para a concessão de empréstimos.

Dessa forma, Amado (1997) afirma que devido ao maior grau de instabilidade e incerteza, os agentes das regiões periféricas tendem a manter uma parcela maior de sua renda na forma monetária, devido aos motivos precaução e especulação, que estão atrelados às necessidades de moeda para prover gastos ou ganhos imprevistos. Cavalcante *et al.* (2006), também afirma que os bancos reduzem o volume de crédito devido ao elevado risco de capital, que por sua vez, impacta a eficiência marginal do investimento empresarial devido ao menor volume e taxas de juros elevadas. Portanto, aliada ao menor grau de liquidez de seus ativos, as características dessas regiões implicam em uma elevada preferência pela liquidez por bancos, empresários e público.

Assim, para Amado (1997), a preferência pela liquidez dos agentes age de forma a reduzir o volume de crédito e investimento na região, intensificando o estado de incerteza. Ao contrário, nas regiões centrais, o fato de possuírem menor preferência pela liquidez está relacionado à maior segurança e confiança em investir em ativos menos líquidos. Como fator agravante para as regiões periféricas, ao exercerem a preferência pela liquidez demandando ativos de economias centrais, os agentes periféricos geram vazamento de fluxos monetários da periferia em direção ao centro, de modo a dificultar ou reduzir o multiplicador monetário dessa região, de forma a reduzir o prazo dos empréstimos e manter taxas de juros mais elevadas, promulgando a dependência dessas regiões com os centros.

Portanto, “bancos e as instituições financeiras são fundamentais para explicar as diferenças no padrão de desenvolvimento econômico regional” (CROCCO *et al.*, 2006, p.

232). O fato das instituições financeiras concentrarem-se em regiões centrais, dispendo para as regiões periféricas apenas filiais, cuja avaliação e controle da concessão de crédito se encontram sob o poder das matrizes, implica em um volume remoto de recursos para regiões periféricas, que afeta substancialmente na capacidade de desenvolvimento dessas regiões.

Dessa forma, o papel fundamental desempenhado pelo sistema bancário, o de oferecer condições para o financiamento do desenvolvimento, é dificultado pelas características estruturais das regiões mais distantes, de modo a manter o elevado grau de incerteza e baixo nível de atividade econômica produtiva. O racionamento do crédito para essas regiões é explicado, portanto, pela mudança na preferência pela liquidez dos agentes. Desse modo, tanto a oferta quanto a demanda por crédito serão afetados, já que ofertantes estarão receosos a tomar emprestado e demandantes estarão menos dispostos a se endividarem, afirma Cavalcante *et al.* (2006). Portanto, a prevalência de um processo circular vicioso, onde o crédito se direciona sempre às regiões centrais, tende a perpetuar o estado de subdesenvolvimento das demais regiões, visto que devido às baixas expectativas dos bancos e setor privado, investimentos e a geração de renda ficarão concentrados na região central em detrimento do desenvolvimento das regiões periféricas.

As abordagens tratadas até aqui nos direciona para ideia de que o desenvolvimento econômico favorece o florescimento das finanças, dependendo este do grau de desenvolvimento econômico alcançado. Apesar de menos consensual, alguns autores e estudos empíricos mostram a direção contrária, ou seja, o impacto do desenvolvimento financeiro sobre o desenvolvimento econômico.

Uma análise teórica convencional que mostra como o impacto das finanças sobre o crescimento pode ser ambíguo é a de Tsuru (2000). Segundo o autor, o desenvolvimento financeiro pode influenciar o crescimento econômico através de três canais: mudanças na produtividade do capital, na eficiência do sistema financeiro ou na taxa de poupança. Através dos dois primeiros canais, o efeito das finanças sobre o crescimento econômico é indiscutivelmente positivo. Ao alocar capital mais eficientemente, direcionando recursos para os projetos mais rentáveis, o sistema financeiro eleva a produtividade do capital e impulsiona o crescimento econômico. O sistema financeiro apropria-se de uma parcela dos recursos que intermedia entre poupadores e investidores, em parte para poder cobrir os custos de intermediação. Portanto, em um sistema financeiro mais eficiente, os custos de intermediação seriam menores, o montante de recursos direcionados dos poupadores aos investidores seria maior e, desse modo, maiores investimentos promoveriam um maior crescimento econômico.

No entanto, Tsuru (2000) afirma que os efeitos do desenvolvimento financeiro sobre a taxa de poupança e, assim, sobre o crescimento econômico através desse canal, são ambíguos. Finanças mais desenvolvidas podem reduzir a taxa de poupança através da redução do risco idiossincrático, uma vez que a poupança motivada por razões precaucionais irá diminuir, e da liberação de maior liquidez. Porém, dois efeitos advindos de um maior desenvolvimento financeiro têm consequências não definidas sobre a taxa de poupança. Uma redução no risco da taxa de retorno pode aumentar ou diminuir a taxa de poupança, a depender do coeficiente de aversão a risco dos agentes. E, por fim, a redução da “repressão financeira”, isto é, tomada dos recursos pelo governo para financiamento dos gastos públicos, terá efeitos ambíguos sobre a taxa de poupança, devido aos efeitos renda e substituição.

Do mesmo modo que as abordagens teóricas, os trabalhos empíricos apresentam resultados diversos quanto à relação entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. O trabalho de Guiso *et al.* (2002), por exemplo, partindo da perspectiva de desenvolvimento local, testou se o grau de desenvolvimento financeiro das províncias italianas afeta seu crescimento. A conclusão foi de que o desenvolvimento financeiro aumenta a probabilidade de um indivíduo iniciar um negócio próprio, favorece a entrada, faz crescer a competição e, por todas essas razões, promove o crescimento econômico. Constatou-se também que esse efeito é mais relevante no caso de pequenas firmas, já que grandes empresas podem adquirir financiamento em outras praças.

Matos (2002), analisando o caso brasileiro com dados relativos ao período 1947-2000, conclui que, em geral, há uma relação causal positiva, unidirecional e significativa entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. No entanto, Matos (2003), utilizando dados de 1980 a 2002, encontrou efeitos bidirecionais significativos entre os dois elementos. Reichstul e Lima (2006), por sua vez, analisam a relação entre o crédito bancário e o nível de atividade econômica na Região Metropolitana de São Paulo no período 1992-2003, tendo detectado uma causalidade bidirecional.

## **2.2 Hipóteses sobre a forma de atuação dos bancos de desenvolvimento**

De acordo com Wegelin (2014), o debate sobre o papel dos bancos públicos é dividido em quatro hipóteses: a visão de desenvolvimento, a visão social, a visão política e a visão de agência.

Na visão desenvolvimentista formulada por Gerschenkron (1962 *apud* WEGELIN, 2014), os bancos públicos proporcionam o desenvolvimento econômico, pois

substituem a concessão de crédito privado em ambientes com economia e instituições fracas. Francisco *et al.* (2008 *apud* WEGELIN, 2014), aponta que durante os anos de 1950 a 1960, economistas desenvolvimentistas, especialmente Gerschenkron (1962), Myrdal (1960) e Lewis (1955), defenderam a existência de bancos públicos em economias onde a escassez de capital, o excesso de desconfiança e a disseminação de práticas fraudulentas desencorajassem a concessão de crédito de longo prazo, afetando a perspectiva de crescimento econômico. Este pensamento levou à criação de diversos bancos de desenvolvimento no mundo, neste período, com o propósito de assegurar a concessão de crédito a setores prioritários e de promover o desenvolvimento.

A visão social defendida por Atkinson e Stiglitz (1980 *apud* WEGELIN, 2014), é de que os bancos públicos são criados e mantidos com o propósito de buscar o desenvolvimento social. Considerando que a expansão dos serviços financeiros é mola propulsora para o crescimento econômico e que os bancos de desenvolvimento deveriam ser criados para diminuir as falhas de mercado, alcançando segmentos e regiões que são supridas por esses serviços. Essa visão de acordo com Francisco *et al.* (2008), mostra que essa falha acontece porque os bancos privados buscam a maximização dos seus lucros, não tendo o interesse em buscar aplicar os seus recursos em pequenos clientes em regiões distantes, o que aumentaria os custos de monitoração e administração dessas operações. Daí a necessidade social de criação de bancos de desenvolvimento a fim de atender esses segmentos.

Conforme Wegelin (2014), a visão política afirma que existe um conflito de interesses entre a sociedade e os políticos, nas instituições públicas, pois de acordo com esta visão os bancos públicos são meras ferramentas de atuação dos políticos usadas para extrair ganhos de acordo com seus interesses. Para Boycko, Shleifer e Vishny (1996 *apud* HAINZ; HAKENES, 2008), por exemplo, os políticos utilizam bancos públicos com o intuito de maximizar a probabilidade de serem reeleitos.

A visão de agência, por fim, conforme sintetizado por Francisco *et al.* (2008), reconhece que os bancos de desenvolvimento podem ser um meio importante para o governo alocar crédito de forma direcionada. Conforme De La Torre *et al.* (2005), essa visão tem como objetivo cumprir políticas sociais. Entretanto, Banerjee (1997) admite que os bancos de desenvolvimento estão propensos a gerar corrupção e má alocação dos recursos e que os custos de agência dentro de burocracias governamentais, representados pelo conflito de interesses entre o estado e os gerentes das instituições, podem resultar em práticas gerenciais ineficientes.

### 2.3 O impacto da atuação dos bancos públicos

De maneira geral, conforme Wegelin (2014), a literatura apresenta resultados ambíguos sobre o resultado da atuação dos bancos públicos no crescimento e desenvolvimento de uma economia.

De acordo com La Porta, Lopez-de-Silanes e Shleifer (2002 *apud* WEGELIN, 2014), comparando dados entre países, mostra que aos bancos públicos é associado um desenvolvimento financeiro mais lento, juntamente com baixos crescimentos de renda *per capita* e produtividade. No entanto, para Adrianova, Panicos e Anja (2009), citados por Wegelin (2014), afirmam que a regressão proposta por estes autores sofre de viés de variável omitida e encontram evidências de que a propriedade de bancos públicos se torna insignificante quando se adiciona alguns indicadores na regressão especificada pelos autores, encontrando efeitos positivos para anos mais recentes.

Körner e Schneibel (2010 *apud* WEGELIN, 2014), afirmam que as duas visões, de La Porta, López-de-Silanes e Shleifer (2002) e Adrianova, Panicos e Anja (2009), são muito rígidas, não levando em conta a heterogeneidade dos países, e encontram evidências de que a propriedade de bancos públicos somente está associada a um baixo crescimento do PIB em países com um sistema financeiro pouco desenvolvido, o que não acontece em países desenvolvidos.

Em outro estudo empírico sobre o tema, Dinc (2005 *apud* WEGELIN, 2014), encontrou que, em países menos desenvolvidos, a taxa de crescimento dos empréstimos de bancos públicos é significativamente maior em anos de eleição do que a taxa de crescimento dos empréstimos de bancos privados, indicando que a concessão dos empréstimos é direcionada mais por motivações políticas do que pelo retorno esperado dos projetos.

Conforme Pinheiro (2006) o debate sobre a intervenção estatal por dos bancos públicos gira em torno de alguns questionamentos: o que motiva na prática a sua atuação? Qual o seu impacto sobre o desenvolvimento financeiro e econômico? Há diferenças relevantes em relação ao funcionamento dessas instituições entre países industrializados e em desenvolvimento?

De acordo com Pinheiro (2006), em seu estudo empírico, a atuação dos grandes bancos públicos federais não evidenciou nenhum efeito positivo das suas operações sobre o crescimento econômico, com a exceção do impacto positivo dos créditos do Banco do Brasil sobre a expansão do PIB agrícola estadual. O autor afirma que não se obteve uma relação

estatisticamente significativa entre a distribuição geográfica e setorial dos empréstimos dos bancos públicos e a evolução subsequente do PIB e do emprego.

Pinheiro (2006) observou que, por outro lado, os empréstimos dos bancos públicos federais no Brasil, em geral são dirigidos, tudo o mais constante, aos estados mais ricos, aos setores com maior tamanho médio de empresas e, com a exceção dos créditos do BNDES à Embraer, aos setores que despendem uma menor parcela da receita em atividades de inovação e P&D, registrando, porém, a escassa disponibilidade e a má qualidade dos dados, o que sugere que esses resultados devem ser vistos com cuidado. Ainda assim, de acordo com o autor, algumas evidências pontuais aqui apresentadas sugerem que de fato muito dos subsídios intermediados pelos bancos públicos vão para projetos e atividades que não produzem externalidades positivas relevantes. Além disso, vários deles não parecem depender desses subsídios para serem viáveis, de forma que o efeito líquido dessas operações sobre o bem estar social é negativo. Por fim, Pinheiro (2006) constatou que uma razoável sobreposição entre as atividades de diferentes bancos públicos, que competem entre si e com bancos privados, o que também sugere o mau uso dos subsídios públicos.

## **2.4 O impacto da atuação do Banco do Nordeste**

O Banco do Nordeste (BNB) é a maior instituição da América Latina voltada para o desenvolvimento regional e ocupava, em dezembro de 2014, a décima terceira posição do ranking dos bancos em operação no país no que diz respeito ao ativo total. O Banco do Nordeste do Brasil é uma Instituição financeira múltipla, que foi criada pela Lei Federal nº 1649, de 19.07.1952, e organizada sob a forma de sociedade de economia mista, de capital aberto, tendo mais de 94% de seu capital sob o controle do governo federal.

A sede do BNB fica localizada em Fortaleza, estado do Ceará. O Banco atua em 1.990 municípios, com o apoio de 301 agências localizadas no Nordeste e norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Dentre elas, existem unidades extra regionais mantidas no Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Belo Horizonte (MG), as quais atuam como porta de entrada para quem deseja investir no Nordeste. Atende, direta e indiretamente, uma população que supera sessenta (60) milhões de habitantes, correspondendo a aproximadamente 32% da população do País.

O BNB tem se mostrado como um caso de sucesso entre as instituições financeiras de fomento, por sua capacidade de desenvolver linhas de crédito e programas de financiamentos focados na população de baixa renda, especialmente na área rural, aliado a

iniciativas para o desenvolvimento regional, econômico e social na região Nordeste do Brasil. Ao longo dos últimos anos o BNB vem aumentando a sua participação no volume de empréstimos na região nordeste. Isso tem impactado positivamente na economia da região.

Conforme Souza (2014), os resultados e os impactos da atuação do BNB evidenciam a importância das políticas de microcrédito urbano e rural desenvolvidas pelo banco, especialmente no que tange à inserção de pessoas no campo produtivo e ajudando-as a superar a linha da pobreza. De acordo com Neri (2008), 60% dos empreendedores que utilizaram o microcrédito urbano por mais de cinco anos transpuseram a linha da pobreza.

Resende (2013) faz uma análise empírica da aplicação dos recursos do FNE – Fundo Constitucional para o Nordeste, sobre o crescimento do PIB *per capita* entre 2004 e 2010. Este fundo foi instituído pelo Artigo 159 da Constituição Federal, sendo proveniente de 1,8% da arrecadação federal do Imposto sobre a renda (IR), do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e do próprio retorno dos empréstimos. Esses recursos são destinados ao financiamento de atividades produtivas na região onde atua e é gerido pelo BNB. A abordagem utilizada combinou avaliações em várias escalas geográficas que forneceram resultados robustos acerca dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB *per capita* entre 2004 e 2010.

De acordo com o autor, os resultados apresentados mostram impactos positivos dos empréstimos com recursos do FNE sobre o crescimento do PIB *per capita* em níveis municipal e microrregional. Sugerindo que com base nas estimativas de painel, um aumento de 10 pontos percentuais na proporção do FNE em relação ao PIB, induziu um crescimento adicional médio de 0,32% ao ano do PIB *per capita* microrregional.

Conforme Resende (2013), tradicionalmente, como vem indicando a literatura sobre o tema, os recursos desse tipo de fundo têm assumido duas características relevantes para o desenvolvimento regional brasileiro. Uma é a concentração territorial da aplicação, majoritariamente nas capitais – ou regiões metropolitanas (RMs) – dos estados onde atuam. A outra, a concentração na indústria e nas atividades rurais. Entretanto, ainda são escassos os estudos que avaliam os resultados que tais fundos têm produzido para o desenvolvimento regional.

De acordo com Resende (2013), é importante ressaltar os avanços da política regional brasileira, tanto do ponto de vista da maior disponibilidade de recursos e o seu aprimoramento institucional e legal, quanto o reconhecimento da necessidade do processo de monitoramento e avaliação dessa política.

Outra análise empírica sobre a aplicação dos recursos do FNE foi realizada por Gonçalves *et al.* (2013), que investigou os efeitos dos investimentos advindos do FNE no crescimento econômico dos municípios do Nordeste na década de 2000, utilizando um referencial empírico baseado em modelos de convergência. Conforme Gonçalves *et al.* (2013), o estudo apresentou resultados positivos nos efeitos provocados pelo investimento para municípios com renda *per capita* entre R\$ 2.143 e R\$ 3.866 (792 municípios) e entre R\$ 3.866 e R\$ 7.406 (177 municípios). No primeiro grupo, um aumento de 10% no volume de FNE *per capita* levaria um aumento médio de 0,78 pontos percentuais na taxa de crescimento do PIB, enquanto que no segundo grupo o aumento seria de 1,09 pontos percentuais. Estes efeitos são bem expressivos, dado o histórico das taxas de crescimento da região, de acordo com o autor.

De acordo com Gonçalves *et al.* (2013), em conjunto os resultados apontam para um efeito médio positivo do FNE no crescimento dos municípios do Nordeste no período de 2002 a 2008. Embora o efeito positivo geral seja importante para sancionar este instrumento de política regional é preciso considerar as ressalvas específicas dos resultados e do método. A ausência de impacto no crescimento nos municípios menores economicamente reforça a necessidade de um acompanhamento melhor da quantidade e da qualidade dos recursos destinados a estes municípios, e como também dos fatores locais que formam os gargalos ao crescimento econômico. E o mesmo deve ser dito para os municípios com maior renda. Com relação aos métodos de avaliação, seria importante referendar os efeitos do FNE em modelos de painel, onde a evolução dos valores ano a ano deve ser acompanhada *pari-passo* pela evolução do crescimento, com uma melhor identificação deste efeito causal.

## **2.5 A importância do crédito para o desenvolvimento**

De acordo com Schumpeter (1982), o desenvolvimento econômico ocorre apenas quando houver uma mudança na produção, ou uma nova configuração industrial. O indutor do desenvolvimento é a tecnologia, sendo o banqueiro quem desempenha o papel fundamental de criar e ampliar os meios de pagamentos da economia. Para Schumpeter (1982), o capitalista é o indivíduo que detém os fundos, sendo sua função emprestar os valores disponíveis para o empresário inovador. Assim o banqueiro passa a ser visto como o agente que fornece o poder de compra para que os empresários possam impulsionar o desenvolvimento econômico.

As inovações tecnológicas são adotadas pelo empresário inovador. Este recorre ao crédito, necessário para implantar as inovações no sistema bancário. Dessa forma e por deter

o controle dos fatores de produção, promove a sua reorientação. “A função do empresário não é a de descobrir novas combinações, mas adotá-las; enquanto as inovações não forem postas em prática, permanecem economicamente irrelevantes.” (SOUZA, 1999, p. 178). De acordo com Souza (1999), o empresário necessita, além das inovações tecnológicas, do crédito para transformar capital em meios de produção. O crédito, portanto, é o elemento encadeador do desenvolvimento econômico.

De acordo com Moricochi e Gonçalves (1994), o processo de desenvolvimento tem, portanto, início com a ruptura do chamado fluxo circular, alterando-se o sistema de produção até então utilizado. Nesse sentido, à medida que o empresário percebe as oportunidades, recorre ao crédito bancário, que financia as inovações. Este é seguido por outros empresários e rompe-se o estado estacionário. Os preços e as rendas elevam os gastos empresariais, que, por sua vez, circulam no sistema econômico.

É mais do que comprovado por estudos empíricos, que o crédito impulsiona o desenvolvimento. Dentre as especificidades do crédito está o fato de sua disponibilidade provocar impactos sistêmicos relevantes sobre o restante da economia, afetando tanto o nível de atividade e de emprego, como também a taxa de investimento e a trajetória de crescimento.

De acordo com Ferreira e Meirelles (2009), o crédito é instrumento na promoção de investimentos, geração de emprego, renda, exportações e tecnologia. A existência de mecanismos financeiros adequados é condição para instalação ou para continuidade de indústrias importantes. O direcionamento do crédito é, assim, um dos principais meios de que os governos dispõem para atender a diferentes demandas da sociedade.

Em se tratando do Banco do Nordeste, este crédito possui características especiais, como os recursos de longo prazo, provenientes do Fundo Constitucional para o Nordeste – FNE, subsidiados pelo Governo Federal. Estes recursos, além dos subsídios, são destinados a financiamentos de até quinze anos, com carência de até cinco anos.

O objetivo desse tipo de política é afetar a distribuição de crédito no interior do mercado em favor de segmentos da economia prioritários para o governo. No entanto, este estudo também avalia o crédito de curto prazo, essencial para o financiamento do caixa das empresas e de pessoas físicas.

## **2.6 A importância do atendimento de água para o desenvolvimento**

O acesso à água potável tem impacto fundamental para o desenvolvimento, sendo que para garantia efetiva desse direito, requer a articulação de diversas ações intersetoriais

devido o tema ter interface com as políticas de recursos hídricos, de saneamento básico e de segurança alimentar. A água funciona como fator de desenvolvimento, pois ela é utilizada para inúmeros usos diretamente relacionados com a economia.

Bosch *et al.* (2001) detalha a relação entre água e pobreza e os efeitos da privação nas dimensões socioeconômicas. Segundo o Autor, a falta de água e saneamento afeta diretamente a população através da incidência de doenças relacionadas à higiene; do comprometimento de parte da renda para comprar água; da limitação de tempo disponível para o estudo, em virtude do tempo despendido para trazer água, dentre outros problemas, afetando a saúde, a educação, a inclusão social e a renda da população restringida ao acesso à água.

A conexão entre o acesso à água potável, saneamento básico e o desenvolvimento humano vem sendo detalhada desde 1977 com a conferência de Mar del Plata. Durante este período a conscientização governamental sobre a necessidade de prover água e saneamento não foi acompanhada por investimentos maciços para toda a população.

Os aspectos da privação à água potável afetam a economia e comprometem o desenvolvimento, causando efeitos como: comprometimento de parte da renda para arcar com os custos do abastecimento; agravamento das doenças de vinculação hídrica; aumento na mortalidade infantil; prejuízo na esperança de vida ao nascer e a perda da dignidade humana. Torna-se evidente que estes aspectos são mais incisivos para a população excluída dos grandes centros.

### 3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Neste capítulo são apresentadas evidências empíricas sobre a relação entre desenvolvimento, através do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, com as variáveis: crédito e índice de atendimento de água nos municípios inseridos no PISF.

O objetivo é realizar uma análise descritiva das variáveis e as relações entre elas, verificando qual o grau de suas correlações, as suas estatísticas descritivas e as relações dessas variáveis por estado.

#### 3.1 Desenvolvimento

Dentre os índices de desenvolvimento existentes na literatura, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) foi o escolhido para mensurar o grau de desenvolvimento dos municípios analisados, devido a sua maior abrangência em três pilares fundamentais para a identificação de desenvolvimento, a saber: educação, expectativa de vida e renda.

A tabela 1 apresenta a classificação estabelecida pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, salientando que o IDH varia de 0 a 1.

Tabela 1 – Níveis de Desenvolvimento de acordo com o IDH Observado

Baixo desenvolvimento	0,000 – 0,499
Médio desenvolvimento	0,500 – 0,799
Alto desenvolvimento	0,800 – 1

Fonte: IBGE

Os índices dos municípios analisados referem-se ao ano de 2012. Para esse índice segue a tabela 2 com as estatísticas descritivas.

Tabela 2 – Estatísticas Globais do IDH Observado

Média	0,602
Mediana	0,600
Máximo	0,763
Mínimo	0,487

Fonte: Estatísticas Próprias

De acordo com a tabela acima a média e mediana deram o mesmo valor de 0,6, onde podemos dizer que a média dos municípios é considerada de médio desenvolvimento. Já o IDH mínimo foi de 0,487, isto é, de baixo desenvolvimento. O IDH máximo foi de 0,763, que é também considerado de médio desenvolvimento. Verificou-se então que nenhum dos municípios possui alto desenvolvimento, segundo a escala do IDH.

As estatísticas globais mostram um alto grau de dispersão entre o município com menor e o município com maior IDH, 0,487 e 0,763, respectivamente. Apesar de quase 100% dos municípios estarem classificados na faixa do IDH considerado de médio desenvolvimento vemos que 50% dos municípios não ultrapassam o IDH de 0,600, que está mais próximo do IDH considerado de baixo desenvolvimento do que alcançar a faixa superior.

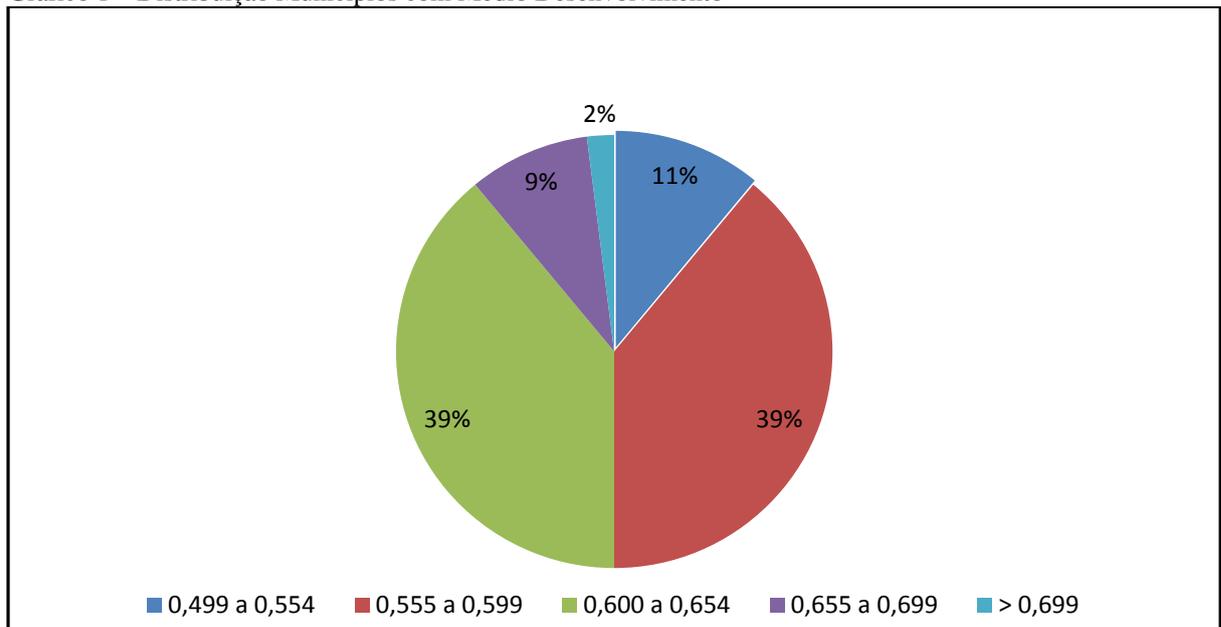
Tabela 3 – Classificação dos Municípios

Classificação	Quantidade
Baixo desenvolvimento	1
Médio desenvolvimento	429
Alto desenvolvimento	0

Fonte: IBGE

De acordo com os dados da tabela 3, os municípios em quase sua totalidade são considerados de médio desenvolvimento. No entanto, o gráfico 1 apresenta um panorama dos municípios considerados de médio desenvolvimento.

Gráfico 1 – Distribuição Municípios com Médio Desenvolvimento



Fonte: IBGE

Uma análise mais detalhada dos municípios considerados com médio desenvolvimento verifica-se que 89% possuem IDH abaixo de 0,655, ou seja, ainda distantes de alcançar um alto desenvolvimento. Como também mais de 50% possuem desenvolvimento próximo de baixo.

Tabela 4 – Estatísticas do IDH por Estado

	<b>Ceará</b>	<b>Paraíba</b>	<b>Pernambuco</b>	<b>Rio Grande do Norte</b>
Média	0,636	0,591	0,583	0,620
Mediana	0,628	0,587	0,580	0,615
Máximo	0,754	0,763	0,677	0,720
Mínimo	0,578	0,513	0,487	0,530

Fonte: IBGE

Observando os dados por estado, não há constatação de uma variação muito significativa em relação aos valores globais. Cabe mencionar um destaque negativo para o estado de Pernambuco que apresentou os menores valores numéricos das estatísticas, sendo que o IDH máximo não ultrapassou 0,677 e é o estado onde está o município com menor IDH, com 0,487. Como também um destaque positivo para o estado do Ceará, que apresentou as maiores estatísticas para média, mediana e mínimo.

De acordo com as estatísticas da tabela 4, o fato da média e mediana de valores iguais dá indícios de que se trata de uma distribuição normal ou pelo menos uma distribuição simétrica.

### **3.2 Crédito**

O crédito é analisado a partir das contratações de operações de crédito, de curto e longo prazo, realizadas pelo BNB em cada município entre os anos de 2010 e 2012, bem como a evolução do crédito a partir do período  $t - 1$ , ou seja, 2010 para 2011 e de 2011 para 2012. Os dados do BNB foram escolhidos tendo em vista tratar-se de Banco de Desenvolvimento, que possui operações de empréstimos para investimentos de longo prazo e que atende as regiões mais distantes dos centros urbanos, ofertando também produtos e serviços financeiros.

#### ***3.2.1 Evolução das operações de crédito do BNB***

A evolução da participação do BNB em sua área de atuação é observada nos próprios dados fornecidos pelo Banco. Em 2009, por exemplo, o BNB realizou 2,11 milhões de operações de longo prazo (com recursos do FNE, BNDES e do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT), totalizando R\$ 11,35 bilhões em empréstimos, como também 1,72 milhões de operações de curto prazo (com recursos internos do banco), totalizando R\$ 7,18

bilhões. Pode-se observar na tabela 5 a evolução das operações de crédito do BNB no período entre 2009 e 2013.

Tabela 5 – Volume Global de Operações de Crédito

	2009	2010	2011	2012	2013
Operações Curto Prazo (Em mil operações)	1.720,5	2.184,8	2.811,7	3.334,8	3.717,0
Operações Longo Prazo (Em mil operações)	394,3	402,9	444,6	514,9	569,9
Total de operações (Em mil operações)	2.114,9	2.587,7	3.256,3	3.849,8	4.287,0
Volume Empréstimos Curto Prazo (R\$ milhões)	7.187,2	8.598,7	9.185,5	9.506,5	9.099,2
Volume Empréstimos Longo Prazo (R\$ milhões)	11.352,5	11.750,3	11.868,5	12.510,3	14.090,7
Total Empréstimos (R\$ milhões)	18.539,7	20.349,0	21.054,0	22.016,8	23.189,2

Fonte: BNB

Os números da tabela 5 apresentam o volume crescente de crédito concedido pelo BNB nos últimos cinco anos, mostrando a crescente demanda por crédito subsidiado, impulsionada pelas operações com recursos do FNE de longo prazo e as operações de curto prazo incluindo as de microcrédito urbano e rural, em toda sua área de atuação.

O presente trabalho faz uma análise a partir dos municípios beneficiados no Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), para o período de 2010 a 2012. Essa região abrange 430 municípios localizados nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. As tabelas 6 e 7 mostram as evoluções no montante de empréstimos de longo prazo e curto prazo, respectivamente, concedidos pelo BNB para essa região, excluindo-se as operações de microcrédito urbano e rural.

Tabela 6 – Volume de Crédito Operações de Longo Prazo (R\$ Milhões)

	2009	2010	2011	2012	2013
Ceará	1.251,7	1.132,3	1.399,2	1.126,8	1.418,7
Paraíba	590,3	552,9	407,9	460,0	718,7
Pernambuco	468,5	607,1	539,4	579,4	518,5
Rio G. do Norte	220,0	225,7	513,7	403,8	666,0
Total	2.530,5	2.518,0	2.860,2	2.570,0	3.321,9

Fonte: BNB

Os empréstimos de longo prazo apresentam uma tendência de crescimento, conforme a tabela 6, com algumas variações no período.

Tabela 7 – Volume de Crédito Operações de Curto Prazo (R\$ Milhões)

	2009	2010	2011	2012	2013
Ceará	851,7	598,3	594,7	556,3	458,6
Paraíba	377,4	302,7	429,7	458,1	249,5
Pernambuco	122,8	147,8	192,9	219,5	113,6
Rio Grande do Norte	134,9	112,4	131,4	121,6	91,6
Total	1.486,8	1.161,2	1.348,7	1.355,5	913,3

Fonte: BNB

As operações de curto prazo tiveram um decréscimo relevante de 2009 para 2010 e de 2012 para 2013, conforme a tabela 7.

Os resultados apresentados para essa região diferem da tendência de crescimento apresentada no volume global para Região Nordeste, tanto no que se refere às operações de curto prazo e longo prazo. Para as operações de curto prazo há de se salientar a ausência de dados referentes aos programas de microcrédito urbano e rural, que não foram fornecidos pelo BNB. Tendo em vista que o crédito concedido, apesar de subsidiado, é demandado pelos agentes econômicos locais, um estudo aprofundado das características econômicas dessa região poderia explicar os motivos do não acompanhamento da tendência da Região Nordeste como um todo.

### **3.2.2 Evolução das operações de crédito do BNB nos municípios beneficiados com a transposição do Rio São Francisco 2010 a 2012**

Tabela 8 – População e Crédito *Per Capita*

<b>Estados</b>	<b>Municípios</b>	<b>Pop.</b>	<b>% Pop.</b>	<b>Crédito <i>Per Capita</i> R\$</b>
CE	60	5.115.057	41,11	1,05
PB	162	2.907.215	23,37	0,90
PE	113	3.237.810	26,02	0,71
RN	95	1.181.150	9,50	1,28
<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>12.441.232</b>	<b>100</b>	<b>0,95</b>

Fonte: BNB

Tabela 9 – Detalhamento do Crédito 2010 – 2012

<b>Estados</b>	<b>Crédito Curto Prazo</b>	<b>Crédito Longo Prazo</b>	<b>Crédito Total</b>	<b>% Crédito Total</b>
CE	1.749,3	3.658,3	5.407,6	45,78
PB	1.190,5	1.420,8	2.611,3	22,10
PE	560,2	1.725,9	2.286,1	19,35
RN	365,4	1.143,2	1.508,6	12,77
	<b>3.865,4</b>	<b>7.948,2</b>	<b>11.813,6</b>	<b>100</b>

Fonte: BNB

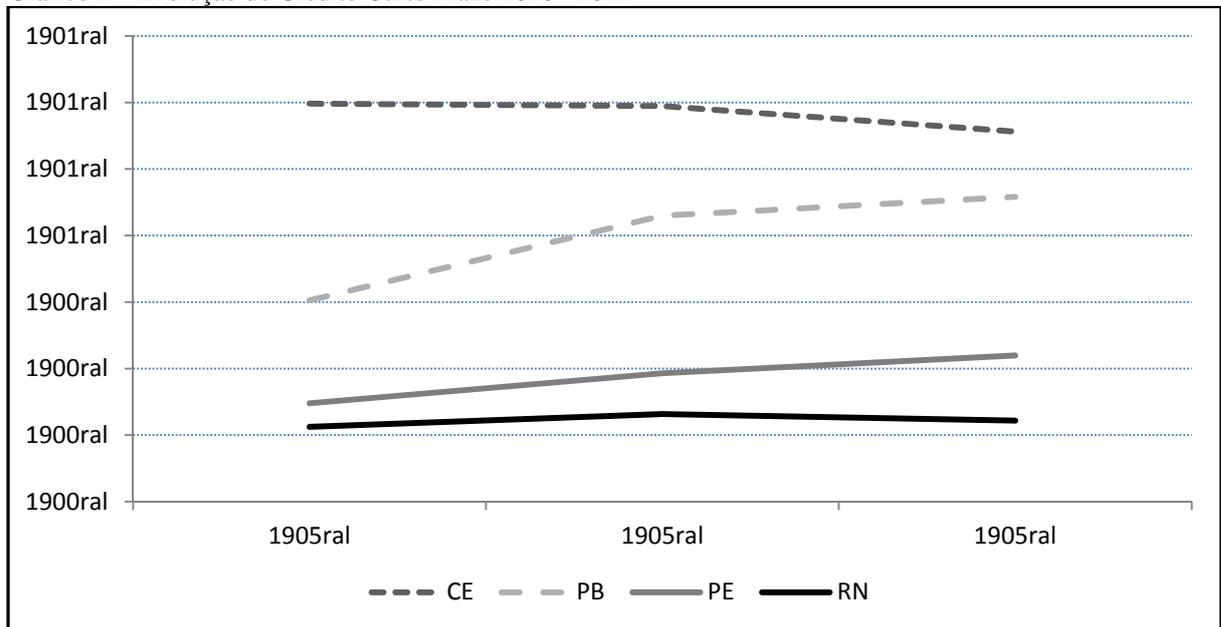
Nota: Crédito em R\$ Milhões

É possível observar, conforme a tabela 9, que para os municípios em análise, o estado do Ceará lidera o montante de operações de créditos contratadas, tanto em volume, com R\$ 5,4 bilhões, quanto no percentual total, representando quase a metade do crédito para região, com 45,78% do total do crédito. Esse fato é devido ao maior percentual da população total estar localizado no estado, com 41,11%. Apesar de ter a menor quantidade de municípios beneficiados, com 60 no total, no estado do Ceará está sendo beneficiada a capital Fortaleza, que é a 5ª maior do Brasil, e toda sua região metropolitana.

O estado da Paraíba é o que possui a maior quantidade de municípios beneficiados, no entanto, recebe apenas 22,10% do total do crédito. O estado de Pernambuco possui a 2ª maior população beneficiada, com 26,02% do total. No entanto, isso não se traduz no montante do crédito, que ficou em 3ª lugar com 19,35%.

O estado do Rio Grande do Norte possui a menor população com 9,5% do total e teve a menor participação no crédito, com 12,77% do total. No entanto, ficou em 1º no crédito *per capita* com R\$ 1,28, seguido do Ceará com R\$ 1,05. Os dois acima do crédito *per capita* da região, que foi de R\$ 0,95.

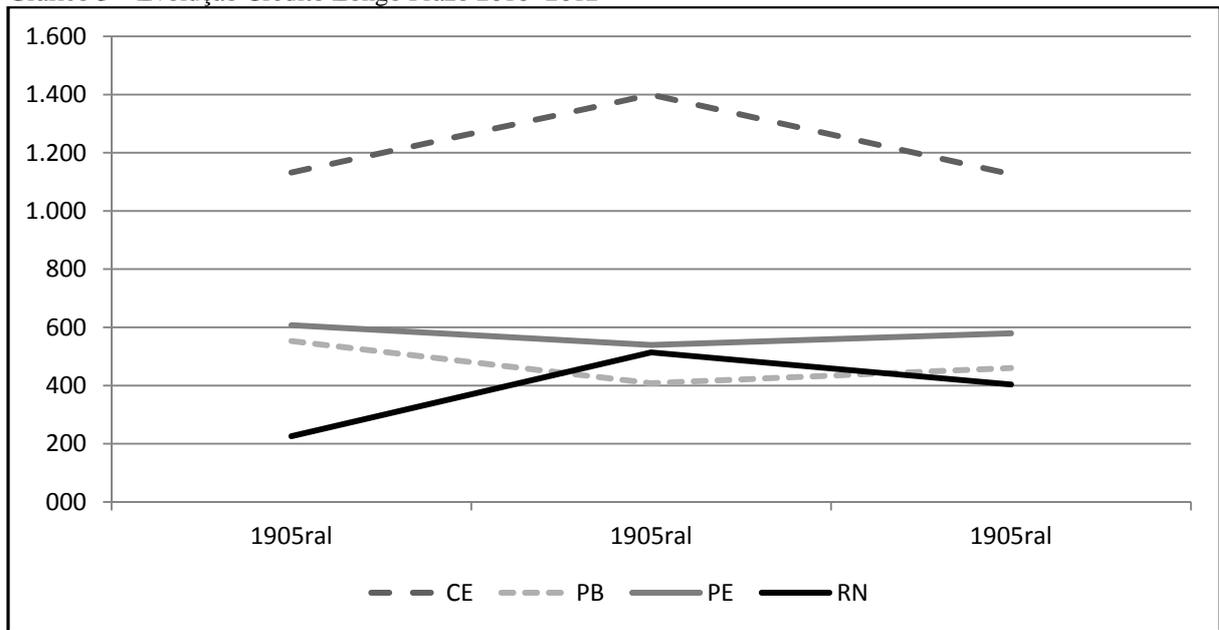
Gráfico 2 – Evolução do Crédito Curto Prazo 2010 - 2012



Fonte: BNB

O gráfico 2 mostra que apenas os estados da Paraíba e de Pernambuco o crédito foi crescente para o período analisado. Para o estado do Rio Grande do Norte houve uma oscilação de 2011 para 2012, mas em 2012 o montante de crédito foi superior que em 2010. Já o estado do Ceará se manteve estável entre 2010 e 2012 e com oscilação negativa para o último período.

Gráfico 3 – Evolução Crédito Longo Prazo 2010 -2012



Fonte: BNB

No gráfico 3, observam-se oscilações negativas para todos os estados no crédito de longo prazo. No entanto, no Rio Grande do Norte, no último período o montante do crédito foi maior que no primeiro.

Para uma análise mais detalhada, segue a tabela 10, com as estatísticas descritivas do crédito por estado.

Tabela 10 – Estatísticas de Crédito de Longo Prazo por Estado 2010 - 2012

	2010	2011	2012
<b>CE</b>			
Média	18.872,9	23.321,0	18.780,8
Mediana	4.117,8	4.290,9	3.512,0
Máximo	292.892,1	266.472,3	368.632,9
Mínimo	616,9	200,3	285,6
<b>PB</b>			
Média	3.455,7	2.549,7	2.875,4
Mediana	433,5	547,2	783,0
Máximo	273.161,5	105.374,4	54.895,6
Mínimo	29,0	30,5	36,0
<b>PE</b>			
Média	5.372,8	4.774,0	5.128,0
Mediana	1.342,7	1.426,1	2.329,2
Máximo	175.935,4	123.497,4	50.358,1
Mínimo	44,2	131,0	227,1
<b>RN</b>			
Média	2.427,3	5.523,9	4.341,9
Mediana	680,2	920,7	1.235,8
Máximo	55.508,5	256.902,2	74.938,4
Mínimo	4,8	28,3	69,3

Fonte: BNB

Nota: R\$ Mil

Para o crédito de longo prazo os valores maiores das estatísticas são do estado do Ceará que em média ultrapassou os R\$ 18 milhões por município, valor esse puxado pelo município de Fortaleza. Nos demais estados observa-se que o estado da Paraíba teve os menores valores para média e mediana e o estado do Rio Grande do Norte obteve os menores valores mínimos de empréstimos no período.

Vale ressaltar as oscilações nas estatísticas ao longo do período para todos os estados, ou seja, não tivemos uma tendência de crescimento do crédito de longo prazo para essa região.

Tabela 11 – Estatísticas do Crédito de Curto Prazo por Estado 2010 - 2012

	2010	2011	2012
<b>CE</b>			
Média	10.878,8	10.620,5	9.935,4
Mediana	289,5	224,5	207,6
Máximo	385.998,5	400.379,7	279.062,3
Mínimo	7,0	3,0	2,8
<b>PB</b>			
Média	2.883,4	3.942,9	3.984,1
Mediana	56,0	61,5	28,2
Máximo	96.749,1	153.466,9	187.458,1
Mínimo	1,0	1,5	0,5
<b>PE</b>			
Média	1.478,5	1.949,2	2.111,3
Mediana	131,2	90,7	77,7
Máximo	30.924,9	65.722,2	84.399,6
Mínimo	2,7	1,5	1,6
<b>RN</b>			
Média	1.423,7	1.664,3	1.465,0
Mediana	80,0	92,8	66,5
Máximo	30.238,4	43.934,8	31.520,3
Mínimo	0,7	3,4	0,7

Fonte: BNB

Nota: R\$ Mil

Conforme a tabela 11, o crédito de curto prazo apresentou uma maior tendência de crescimento, com maior destaque mais uma vez para o estado do Ceará. Destaque positivo também para o estado da Paraíba, que apesar de uma população menor, superou os números de Pernambuco na média e nos municípios com o maior valor contratado.

O que pode ser inferido das estatísticas apresentadas é o alto grau de dispersão entre os valores máximos e mínimos contratados pelos municípios da região. Por exemplo, o município que menos contratou em 2010 e em 2012, obteve no total de suas operações de curto prazo o valor de R\$ 700,00, enquanto que para os mesmos anos o município que mais contratou operações de empréstimos alcançou quase R\$ 386 e R\$ 280 milhões, respectivamente.

A mediana também mostra, por exemplo, que no estado do Ceará 50% dos municípios contrataram abaixo de 3% da média de 2010 nas operações de curto prazo. Esse número chega a menos de 2%, na Paraíba para o mesmo ano. Ou seja, há um enorme fosso entre os municípios que obtêm mais crédito dos que obtêm menos.

Tendo em vista que o crédito do BNB é demandado pelos agentes econômicos locais, observa-se que regiões mais desenvolvidas tem obtido mais crédito que regiões menos desenvolvidas. Fato esse observado na tabela 12.

Tabela 12 – Capitais e Pequenos Municípios - Evolução Crédito

	2010 LP	2011 LP	2012 LP	2010 CP	2011 CP	2012 CP
Fortaleza	292.892,1	266.472,3	368.632,9	385.998,5	400.379,7	279.062,3
João Pessoa	273.161,5	105.374,4	54.895,6	96.749,1	153.466,9	187.458,1
Pedra Preta/RN	4,8	36,4	184,9	10,0	7,5	-
Parau/RN	77,9	349,4	471,3	0,7	45,0	-

Fonte: BNB

Nota: R\$ Mil

A tabela acima apresenta duas capitais e dois municípios do interior do Rio Grande do Norte, onde o total do crédito de longo e curto prazo dos municípios de Pedra Preta e Parau para todo o período de 2010 a 2012 representam apenas 0,4% do crédito obtido em Fortaleza somente no ano de 2010. Ratificando a tendência de obtenção de mais crédito em regiões mais desenvolvidas.

Tabela 13 – Percentual de Crescimento do Crédito entre 2010 e 2012

	2010-2011 LP	2011-2012 LP	2010-2011 CP	2011-2012 CP
<b>CE</b>				
Média	70,89	103,28	62,5	141,61
Mediana	-4,12	-7,21	8,84	-14,85
Máximo	2.153,49	4.766,03	855,83	2.822,94
Mínimo	-91,77	-98,49	-92,12	-97,24
<b>PB</b>				
Média	63,03	87,78	157,75	52,98
Mediana	28,16	58,37	6,37	-18,54
Máximo	1.693,17	1.685,31	4.566,67	2.194,31
Mínimo	-92,48	-89,24	-96,48	-98,83
<b>PE</b>				
Média	54,41	71,59	32,42	152,86
Mediana	26,45	61,24	-11,49	-25,25
Máximo	2.261,74	718,47	1.530,82	4.172,62
Mínimo	-93,92	-93,37	-95,19	-94,15
<b>RN</b>				
Média	269,08	87,00	138,58	7,92
Mediana	64,15	44,73	7,11	-20,74
Máximo	12.808,66	1.127,17	5.900,00	1.159,26
Mínimo	-99,78	-94,02	-92,50	-97,04

Fonte: BNB

A tabela 13 apresenta as estatísticas da variação das operações de crédito entre 2010 e 2012, que mostra um alto grau de dispersão entre a menor e a maior variação do crédito. Apesar das variações mínimas apresentarem sinal negativo, as variações médias sempre foram positivas, com números significativos tanto para longo quanto para curto prazo.

Destaque negativo foi a variação negativa das operações de longo prazo em 50% dos municípios do estado do Ceará para todo o período, como também entre 2011 e 2012 para as operações de curto prazo. Outra constatação negativa foi também a variação negativa em 50% dos municípios do estado de Pernambuco nas operações de curto prazo para todo o período. Ressaltando que são os estados com as maiores populações dentre os estados beneficiados.

O instrumento governamental através do BNB é oferecer um crédito subsidiado aos agentes econômicos, no entanto, o crédito é demandado por esses agentes. Então quais as razões de o crédito ser direcionado em maior volume para os grandes centros? Somente uma análise mais profunda de cada município e suas características econômicas poderia trazer resposta ao questionamento.

### 3.3 Índice de atendimento de água

O Índice de abastecimento de água é o percentual de atendimento de abastecimento de água em cada município analisado, conforme informações obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, órgão do Ministério das Cidades.

Tabela 14 – Estatísticas do Índice de Atendimento de Água por Estado

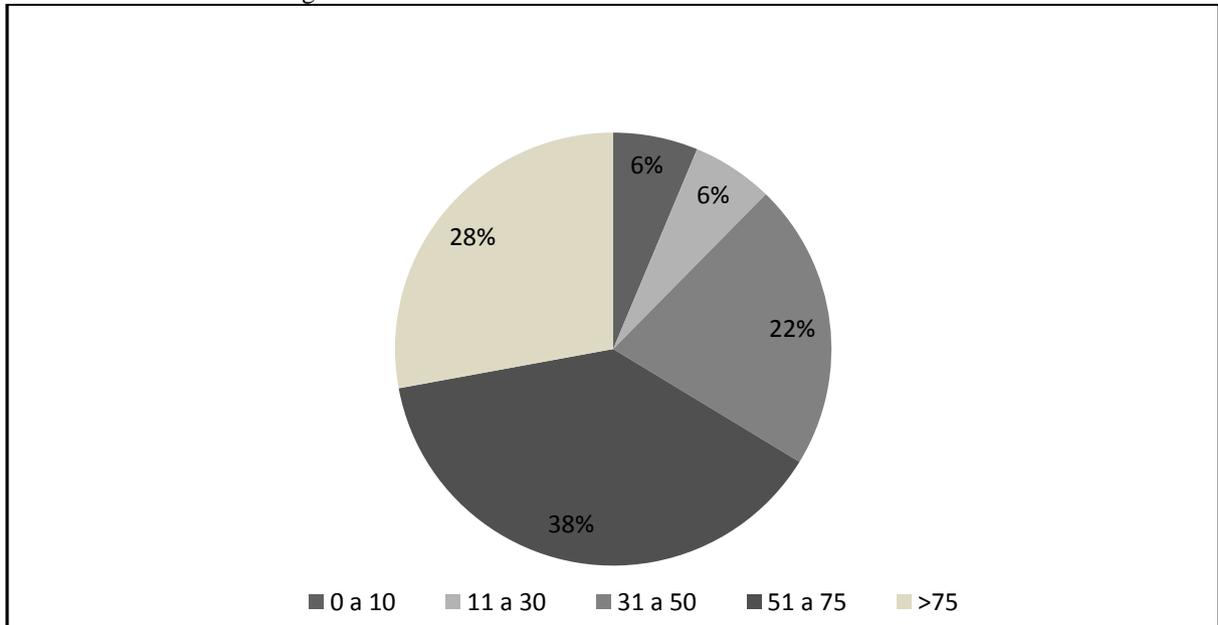
	<b>Ceará</b>	<b>Paraíba</b>	<b>Pernambuco</b>	<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>TOTAL</b>
Média	56,46	60,44	57,77	72,33	61,84
Mediana	55,74	62,49	56,07	76,61	62,34
Máximo	99,19	100	100	100	100
Mínimo	17,38	7,12	1,63	0	0

Fonte: SINIS

Analisando os dados acima, o estado do Ceará é o único que nenhum dos municípios analisados possui 100% no atendimento de água e também é o que tem as menores médias e mediana, isto é, 50% dos municípios não ultrapassam o percentual de 55,74% de atendimento. A maior dispersão foi encontrada no estado do Rio Grande do Norte, no entanto, este estado apresentou a melhor média e mediana.

Os números totais mostram que nessa região há ainda uma grande dispersão, tendo municípios sem nenhum atendimento aos domicílios e os que possuem maior percentual de atendimento, além de que 50% deles não ultrapassam 62,34% de atendimento.

Gráfico 4 – Atendimento Água



Fonte: SINIS

O gráfico 4 revela que 40% dos municípios não alcançam 50% de atendimento e que apenas 22% ultrapassam 75% de atendimento.

Tabela 15 – Percentuais Mínimo e Máximo Atendimento Água

	Quantidade	%
Municípios sem abastecimento	24	6
Municípios com 100 % de abastecimento	13	3

Fonte: SINIS

A tabela 15 mostra que apenas 3% dos municípios têm sua população 100% atendida e o dobro disso, ou seja, 6% não tem nenhum domicílio atendido.

É fato que uma região pobre e sem acesso à água não obterá o desenvolvimento econômico e social necessário para sua população. Os números acima evidenciam a necessidade urgente de uma política eficiente, com investimentos no setor hídrico no intuito de levar infraestrutura básica para esses municípios.

A transposição do Rio São Francisco vem para suprir essa necessidade e nos próximos capítulos serão discutidos os possíveis resultados desse investimento.

### 3.4 Relações entre desenvolvimento, crédito e atendimento de água

Neste subitem serão apresentadas as correlações entre as variáveis deste estudo. A correlação é a medida padronizada da relação entre duas variáveis que indica a força e a direção do relacionamento linear entre elas.

Tabela 16 – Correlações IDH e Demais Variáveis

IDH-2010LP	IDH-2011LP	IDH-2012LP	IDH-2010CP	IDH-2011CP	IDH-2012CP	IDH-AA
0,39	0,31	0,23	0,33	0,35	0,38	0,46

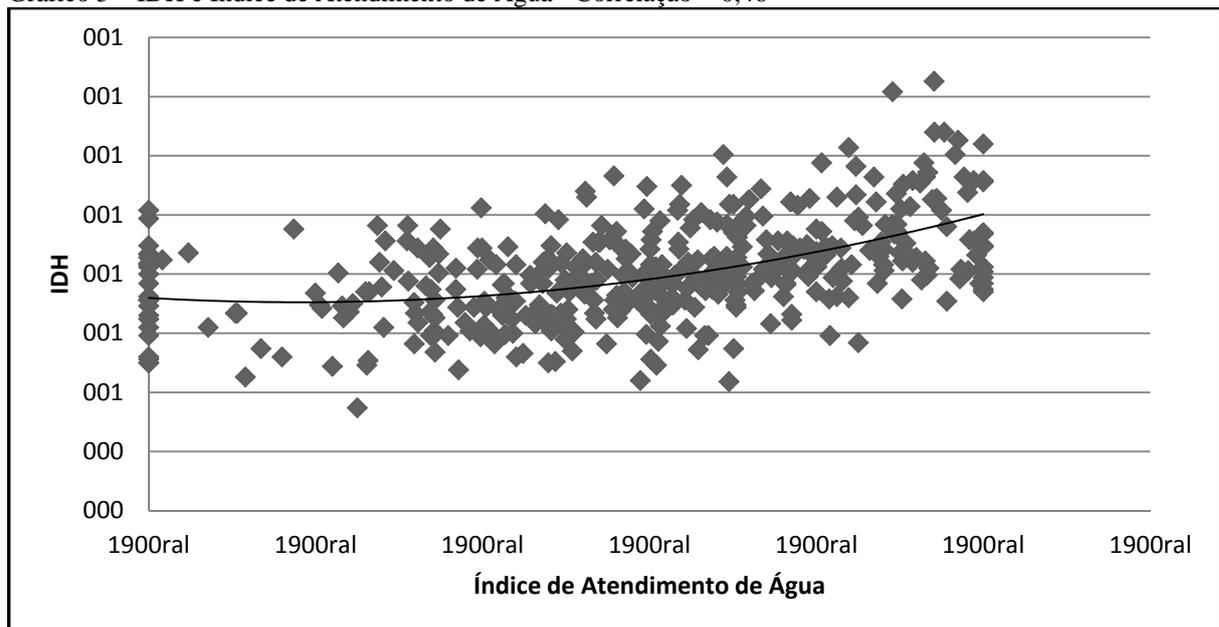
Fonte: Elaboração do autor

A tabela 16 mostra que o IDH se correlaciona positivamente com as variáveis de crédito e de atendimento de água, informando que as variações positivas dessas variáveis implicam em uma variação positiva do IDH. A correlação é mais forte entre o IDH e o índice de atendimento de água, com 0,46 e a mais fraca é do IDH com o crédito de longo prazo em 2012, com 0,23.

É importante salientar que a correlação não está associada à relação de causa e efeito entre as variáveis, mas tão somente ao indicativo do direcionamento linear entre elas. Dessa forma, o crédito e o índice de atendimento de água se relacionam positivamente com o IDH.

Seguem a seguir alguns gráficos de dispersão entre as variáveis referente ao ano de 2012.

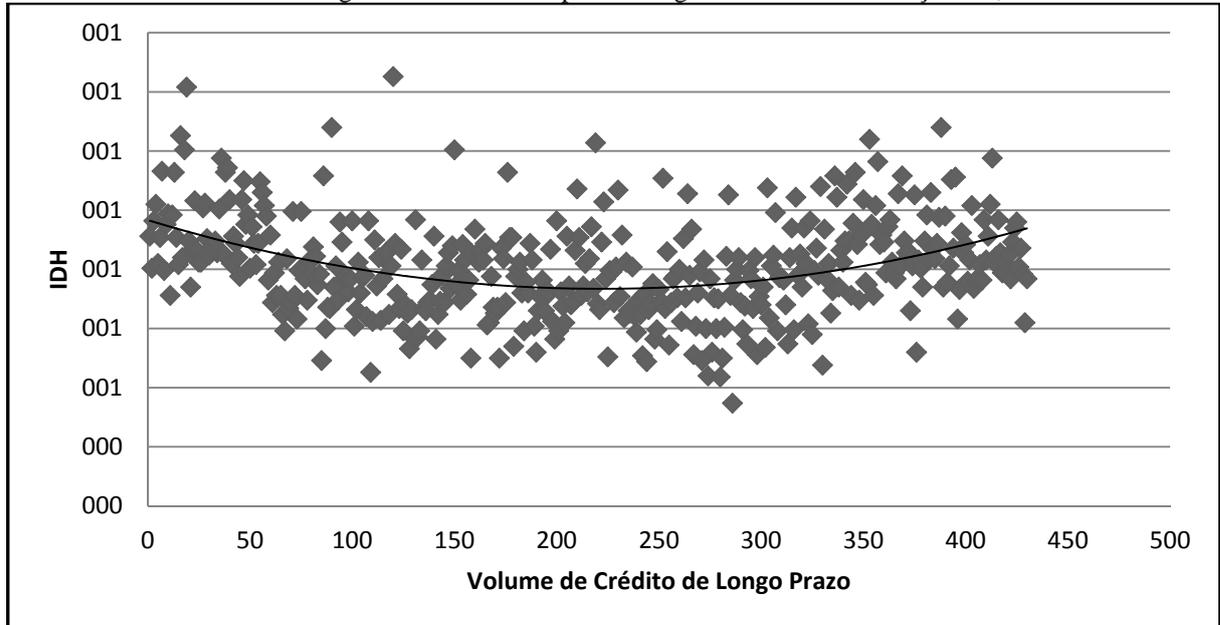
Gráfico 5 – IDH e Índice de Atendimento de Água - Correlação = 0,46



Fonte: Estimativas Próprias

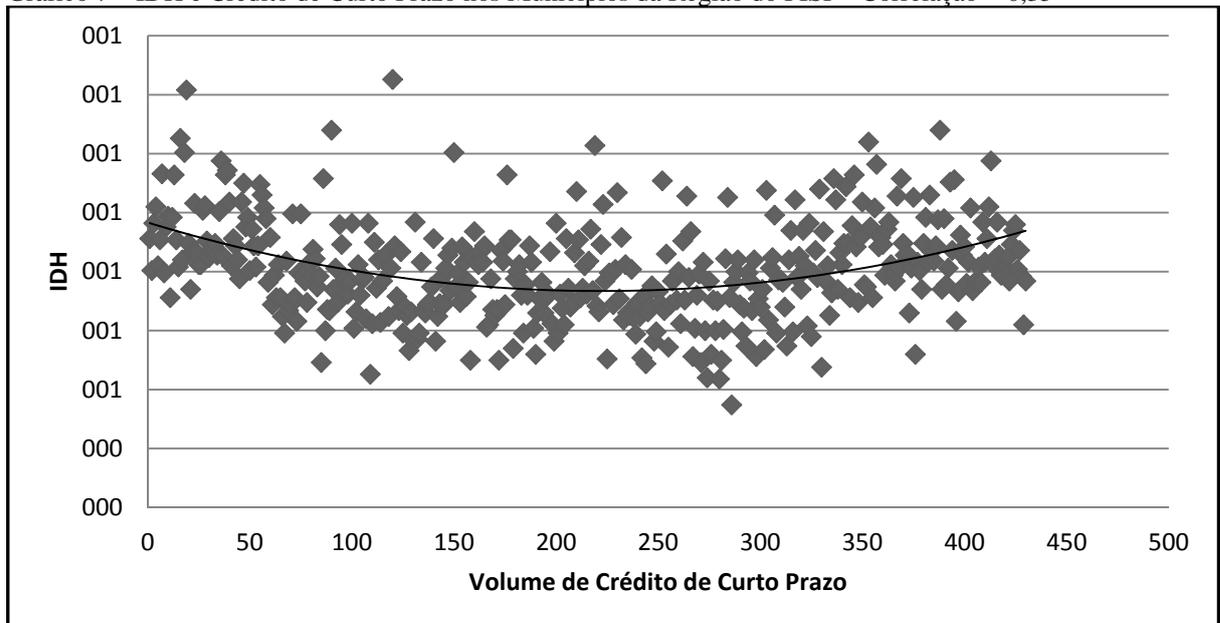
De acordo com o gráfico 5, há uma evidente relação positiva e exponencial entre o IDH e o Índice de Atendimento de Água, ou seja, uma correlação positiva onde um impacto positivo no percentual de atendimento de água provocaria um impacto também positivo no IDH.

Gráfico 6 – IDH e Crédito Longo Prazo nos Municípios da Região do PISF - Correlação = 0,31



Fonte: Estimativas Próprias

Gráfico 7 – IDH e Crédito de Curto Prazo nos Municípios da Região do PISF - Correlação = 0,35



Fonte: Estimativas Próprias

Conforme os gráficos 6 e 7, há uma inversão de tendência entre as variáveis IDH e Crédito de Curto e Longo Prazos. Parece haver um determinado valor de crédito ótimo, a partir do qual constata-se uma correlação positiva entre o IDH e o crédito. Cabe investigar essa relação e verificar qual exatamente seriam esses pontos ótimos.

## 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Essa seção apresenta a base de dados e os métodos para elaboração de um modelo que avalia o impacto do crédito e do índice de atendimento de água no desenvolvimento dos municípios a serem beneficiados com a transposição do Rio São Francisco.

O modelo segue a já consolidada metodologia dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), utilizada segundo a proposta de Newey West (1987), que visa tornar os parâmetros mais robustos a eventuais problemas de heterocedasticidade. Através do modelo MQG, são escolhidas as estimativas dos parâmetros de inclinação de forma a minimizar a soma dos resíduos quadrados. A fim de validar o poder explicativo das regressões realizadas, foi utilizado o Teste do tipo T, Teste do tipo F e analisado o P-Valor para cada teste. Todos os resultados foram analisados a um nível de confiança de 95%

Os dados estão apresentados em um corte transversal (*Cross-section*) do ano de 2012. Por razões metodológicas o período de análise limitou-se ao ano de 2012 para as variáveis IDHM e Índice de Atendimento de Água. Para variável crédito, além do ano de 2012, foi incluído um período de defasagem t-1 e o crescimento do crédito no período t-1 e t.

### 4.1 O modelo de regressão linear

De acordo com Maddala (2001), a análise de regressão é uma das ferramentas mais usadas em Econometria, definindo a análise de regressão como a descrição e a quantificação da relação entre uma dada variável (chamada de variável *explicativa* ou *dependente*) e uma ou mais outras variáveis (chamadas de *explicativas* ou *independentes*). Usualmente a variável explicada é denotada por  $y$  e as variáveis explicativas por  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ . Segue abaixo a função de regressão simples que representa o comportamento médio da variável  $y$ , fixados os valores de  $x$ .

$$E(x/y) = \alpha + \beta X \quad (1)$$

onde:

$\alpha$  = Intercepto vertical da reta de regressão

$\beta_2$  = coeficiente angular

Considerando que pode-se estar de posse de uma série de dados amostrais com  $n$  observações das variáveis  $x$  e  $y$ , ou seja, amostras do tipo  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$  e  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , representadas por uma função linear na forma como se segue.

$$f(x) = \alpha + \beta x \quad (2)$$

Segundo Maddala (2001), a relação entre  $y$  e  $x$  é chamada de relação estocástica ou estatística, representada pela função abaixo.

$$y = \alpha + \beta x + u \quad (3)$$

onde  $u$  é chamado erro ou desvio.

Se tivermos  $n$  observações em  $y$  e  $x$ , a equação acima pode ser reescrita no seguinte formato.

$$y_i = \alpha + \beta x_i + u_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

De acordo com Maddala (2001), o objetivo é calcular estimativas dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  na equação (4), dadas  $n$  observações em  $y$  e  $x$ . Conforme o autor, para fazer isso é necessário estabelecer alguns pressupostos ou hipóteses sobre os termos de erro  $u_i$ . A saber:

1. Média zero.  $E(u_i) = 0$ , para todo  $i$ .
2. Variância comum.  $\text{var}(u_i) = \sigma^2$ , para todo  $i$ .
3. Independência.  $u_i$  e  $u_j$  são independentes para todo  $i \neq j$ .
4. Independência de  $x_j$ .  $u_i$  e  $x_j$  são independentes para todos os  $i$  e  $j$ . Este pressuposto também é válido se  $x_j$  for considerado uma variável não-aleatória.
5. Normalidade.  $u_i$  são normalmente distribuídos para todo  $i$ . Em conjunto com os pressupostos 1, 2 e 3, isso implica que  $u_i$  são independentes e normalmente distribuídos com média igual a zero e variância comum  $\sigma^2$ .

A equação (4) é de uma função de regressão linear simples, na qual mostra a relação entre uma variável explicada  $y$  e uma variável explicativa  $x$ . No entanto, existe

também a regressão múltipla, a qual mostra a relação entre  $y$  e um número de variáveis explicativas  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , assumindo o modelo abaixo.

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Para regressão múltipla, os erros  $u_i$  são novamente consequência de erros medidos em  $y$  e erros na especificação da relação entre  $y$  e  $x$ 's, como também, seguindo os mesmos pressupostos sobre os erros  $u_i$  estabelecidos na regressão simples.

De acordo com Gujarati (2006), uma regressão de uma variável – endógena, dependente ou explicada – em outra – exógena, independente ou explicativa – busca-se investigar a natureza (qualitativa ou quantitativa) do relacionamento entre essas variáveis.

Conforme o autor, Regressão é o processo matemático pelo qual derivamos os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  de uma função  $f(x)$ . Estes parâmetros determinam as características da função que relaciona  $y$  com  $x$ , que no caso do modelo linear se representa por uma reta chamada de reta de regressão. Esta reta explica de forma geral e teoricamente a relação entre  $x$  e  $y$ . Isto significa que os valores observados de  $x$  e  $y$  nem sempre serão iguais aos valores de  $x'$  e  $y'$  estimados pela reta de regressão.

Haverá sempre alguma diferença, e essa diferença significa; (1) que as variações de  $y$  não são perfeitamente explicadas pelas variações de  $x$  ou; (2) que existem outras variáveis das quais  $y$  depende ou; (3) que os valores de  $x$  e  $y$  são obtidos de uma amostra específica que apresenta distorções em relação à realidade. Esta diferença em estatística é chamada de erro ou desvio. O processo de regressão significa, portanto, que os pontos plotados no gráfico são definidos, modelados ou regredidos, a uma reta que corresponde à menor distância possível entre cada ponto plotado e a reta. Em outras palavras, busca-se reduzir ao mínimo possível os somatórios dos desvios entre  $y$  e  $y'$ .

## 4.2 Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

De acordo com Gujarati (2006), o método dos mínimos quadrados ordinários é atribuído a Carl Friedrich Gauss, um matemático alemão. A partir de certas hipóteses, o método dos mínimos quadrados tem algumas propriedades estatísticas muito atraentes, que fizeram dele um dos métodos mais poderosos e populares de análise de regressão.

Conforme Maddala (2001), o método dos mínimos quadrados é o automóvel da análise estatística moderna, que apesar das suas limitações, acidentes ocasionais e poluição acidental, ele e suas numerosas variações, extensões e suas conveniências correlatas é o cerne da análise estatística.

Conforme Gujarati (2006), o MQO é o método de computação matemática pelo qual se define a curva de regressão. Esse método definirá uma reta que minimizará a soma das distâncias ao quadrado entre os pontos plotados  $(x, y)$  e a reta  $(x', y')$ . Pelo método dos mínimos quadrados calculam-se os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  da reta que minimiza estas distâncias ou os desvios (ou o erro) entre  $y$  e  $y'$ . Esta reta é chamada de curva de regressão, representado no gráfico 8.

De acordo com Maddala (2001), o método dos mínimos quadrados requer que se escolha  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$  como estimadores de  $\alpha$  e  $\beta$ , respectivamente, como se segue.

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i)^2 \quad (6)$$

De forma que o  $Q$  seja mínimo.  $Q$  também é a soma dos quadrados dos erros (intra-amostrais) previstos quando estimamos  $y_i$  dado  $x_i$  e a equação da regressão estimada. A ideia intuitiva por trás do procedimento dos mínimos quadrados pode ser descrita figurativamente com referência ao gráfico 8, o qual fornece os pontos  $(y_i, x_i)$ . A reta de regressão passa pelos pontos de forma que ela esteja o mais próxima possível aos pontos. O procedimento de minimizar  $Q$  na equação (6) implica, de acordo com Maddala (2001), em minimizar a soma dos quadrados das distâncias verticais entre os pontos e a reta. Segundo o autor, para minimizar  $Q$  na equação (6) em relação a  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$ , calcula-se as primeiras derivadas em relação a  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$  e as iguala a zero. Este procedimento produz a seguinte equação:

$$\frac{\partial Q}{\partial \hat{\alpha}} = 0 \Rightarrow \sum 2(y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i) - 1 = 0$$

ou

$$\sum y_i = n \hat{\alpha} + \hat{\beta} \sum x_i$$

ou

$$\bar{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \bar{x} \quad (7)$$

e

$$\frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}} = 0 \Rightarrow \sum 2(y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i)(-x_i) = 0$$

ou

$$\sum y_i x_i = \hat{\alpha} \sum x_i + \hat{\beta} \sum x_i^2 \quad (8)$$

As equações (7) e (8) são chamadas equações normais. Substituindo o valor de  $\hat{\alpha}$  de (7) em (8), obtém-se:

$$\sum y_i x_i = \sum x_i (\bar{y} - \hat{\beta} \bar{x}) + \hat{\beta} \sum x_i^2 = n \bar{x} (\bar{y} - \hat{\beta} \bar{x}) + \hat{\beta} \sum x_i^2 \quad (9)$$

Definindo:

$$S_{yy} = \sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum y_i^2 - n \bar{y}^2$$

$$S_{xy} = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}$$

e

$$S_{xx} = \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - n \bar{x}^2$$

Então a equação (9) pode ser escrita como:

$$\hat{\beta} S_{xx} = S_{xy} \text{ ou } \hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \quad (10)$$

Portanto, de acordo com Maddala (2001), os estimadores de mínimos quadrados para  $\alpha$  e  $\beta$  são:

$$\hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \text{ e } \hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x} \quad (11)$$

Para Maddala (2001), os resíduos estimados são:

$$\hat{u}_i = y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i$$

As duas equações normais mostram, de acordo com o autor, que esses resíduos satisfazem as equações:

$$\sum \hat{u}_i = 0 \text{ e } \sum x_i \hat{u}_i = 0$$

A soma dos quadrados dos resíduos (denotada por SQR) é dada por:

$$\begin{aligned} SQR &= \sum (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i)^2 = \sum [y_i - \bar{y} - \hat{\beta}(x_i - \bar{x})]^2 \\ SQR &= \sum (y_i - \bar{y})^2 + \hat{\beta}^2 \sum (x_i - \bar{x})^2 - 2 \hat{\beta} \sum (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x}) \\ SQR &= S_{yy} + \hat{\beta}^2 S_{xx} - 2 \hat{\beta} S_{xy} \end{aligned}$$

mas,

$$\hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}.$$

logo,

$$SQR = S_{yy} - \frac{S_{xy}^2}{S_{xx}} = S_{yy} - \hat{\beta} S_{xy}$$

$S_{xy}$ , conforme o autor, é geralmente denotado por  $SQT$  (soma dos quadrados totais); e

$\hat{\beta} S_{xy}$ , como  $SQE$  (soma dos quadrados explicados). Assim,

$$\begin{array}{l} SQT = SQE + SQR \\ \text{(total)} \quad \text{(explicado)} \quad \text{(resíduos)} \end{array}$$

Portanto, de acordo com Maddala (2001), os estimadores de mínimos quadrados  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$ , projetam uma reta estimada que tem um *SQR* menor do que o de qualquer outra reta.

### 4.3 Heterocedasticidade

De acordo com Maddala (2001), visto na seção 4.1, uma das hipóteses do modelo de regressão é a da homocedasticidade, isto é, de que a variância teórica do termo de erro, condicional em relação às variáveis independentes, seja constante. Quando essa variância muda ao longo de diferentes segmentos de intervalo de tempo considerado ou em função de variáveis independentes, temos o caso de heterocedasticidade.

Neste caso estimadores de mínimos quadrados deixam de ser lineares não-tendenciosos ótimos e perdem a sua eficiência assintótica. Além disso, todos os testes de hipóteses baseados em estatísticas t, F e Qui-quadrado deixam de ser válidos.

A partir dessa constatação, foi criado o teste de White (1980), de que a hipótese de homocedasticidade pode ser substituída pela hipótese mais fraca de que os quadrados dos resíduos teóricos são não correlacionados com todas as variáveis independentes, seus quadrados e seus produtos cruzados. Partindo de uma regressão original, como por exemplo:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + e \quad (12)$$

O teste gera uma regressão auxiliar da forma:

$$e^2 = \gamma_0 + \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3 + \dots + \gamma_4 X_1^2 + \gamma_5 X_2^2 + \gamma_6 X_3^2 + \eta \quad (13)$$

A regressão auxiliar inclui o quadrado dos resíduos estimados como variável dependente e também adiciona ao conjunto de variáveis independentes da regressão original os seus quadrados. Se a hipótese nula de que não existe heterocedasticidade for verdadeira, a distribuição dessa estatística converge assintoticamente para uma distribuição Qui-quadrado com número de graus de liberdade igual ao número de variáveis independentes da regressão auxiliar.

#### 4.4 Mínimos Quadrados Generalizados (MQG)

Dada a definição do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários, deve-se ressaltar que o mesmo pode ser ineficiente ou viesado quando a variância dos resíduos não é comum ou quando há correlação entre os resíduos, conforme visto nas seções 4.1 e 4.3. Neste caso pode ser utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados para tornar as estimativas dos parâmetros robustas à presença de heterocedasticidade.

Cabe ressaltar que a utilização do MQG não suprime a heterocedasticidade, mas há um ajuste no intervalo de confiança, alterando a margem de erro e não a estimativa. De acordo com Gujarati (2006), o MQO não é eficiente quando a variância dos resíduos não é a mesma para todos os dados do modelo, já o MQG leva em conta essas informações explicitamente, produzindo estimadores eficientes.

Conforme Hill (2006), dado um modelo heterocedástico com duas variâncias, uma para cada subconjunto dos dados, considerar-se-á a transformação do modelo de modo que a variância do erro transformado seja constante para toda amostra. Dessa forma reescreve-se o modelo correspondente aos dois subconjuntos de observações como se segue.

$y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i$  com  $\text{var}(u_i) = \sigma_1^2$  para o primeiro subconjunto da amostra e,

$y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i$  com  $\text{var}(u_i) = \sigma_2^2$  para o segundo subconjunto da amostra.

Em seguida divide-se cada variável por  $\sigma_1$  para o primeiro subconjunto e  $\sigma_2$  para o segundo.

$$\frac{y_i}{\sigma_1} = \alpha \left( \frac{1}{\sigma_1} \right) + \beta_1 \left( \frac{x_{1i}}{\sigma_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{x_{2i}}{\sigma_1} \right) + \dots + \beta_k \left( \frac{x_{ki}}{\sigma_1} \right) + \frac{u_i}{\sigma_1} \quad (14)$$

$$\frac{y_i}{\sigma_2} = \alpha \left( \frac{1}{\sigma_2} \right) + \beta_1 \left( \frac{x_{1i}}{\sigma_2} \right) + \beta_2 \left( \frac{x_{2i}}{\sigma_2} \right) + \dots + \beta_k \left( \frac{x_{ki}}{\sigma_2} \right) + \frac{u_i}{\sigma_2} \quad (15)$$

Essa transformação, de acordo com Hill (2006), resulta em termos de erros transformados que tem a mesma variância para todas as observações. Conhecidos  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ , o

modelo transformado origina um conjunto de novas variáveis transformadas, às quais pode-se aplicar o MQO para obter o melhor estimador linear não tendencioso para  $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ .

#### 4.5 Base de dados

As variáveis utilizadas no modelo são IDHM, o Índice de Atendimento de Água e o Crédito dos municípios a serem beneficiados com a transposição do Rio São Francisco.

As variáveis do IDHM e do atendimento de água são do ano de 2012. A variável de crédito foi subdividida, referem-se às contratações de longo e curto prazo dos municípios junto ao BNB no ano de 2012 e com uma defasagem para o ano de 2011; e o crescimento do crédito entre 2010-2011 e 2011-2012. As variáveis totalizam 4.300 observações, classificadas em dois tipos de variáveis, de acordo com a natureza destas, conforme descreve o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Classificação e Descrição das Variáveis Incluídas no Modelo

Variável	Tipo	Descrição	Fonte
IDHM	Qualitativa	Índice de Desenvolvimento Humano	IBGE
CREDLP	Quantitativa	Contratações de Empréstimos de Longo Prazo no BNB	BNB
CREDCP	Quantitativa	Contratações de Empréstimos de Curto Prazo	BNB
IATEN	Quantitativa	Percentual de Atendimento de Água dos Municípios	SINIS
Dummy_Estado	Qualitativa	0 = Não ocorreu tratamento ao Estado 1 = Ocorreu tratamento ao Estado	

Fonte: Elaboração do autor

As informações referentes aos indicadores qualitativos (IDHM) foram providas pelo IBGE. Em relação aos indicadores quantitativos de crédito e atendimento de água, foram providos pelo BNB e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, respectivamente.

#### 4.6 O modelo econométrico

Formalmente, a análise empírica realizada neste estudo foi desenvolvida a partir da seguinte função.

$$IDHM = F(CREDLP_{t,t-1}, CREDCP_{t,t-1}, IATEN_t) + u_t \quad (16)$$

Em que  $CREDLP_{t,t-1}$  e  $CREDCP_{t,t-1}$ , representam as operações de crédito contratadas, de longo e curto prazo, respectivamente.  $IATEN_t$ , representa o Índice de atendimento de água.

Conforme mencionado no início desta seção, o modelo segue a já consolidada metodologia dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), utilizada segundo a proposta de Newey West (1987), que visa tornar os parâmetros mais robustos a eventuais problemas de heterocedasticidade.

A partir da função acima foram estabelecidos cinco modelos em nível e cinco modelos em log-nível. Além do modelo com as variáveis explicativas de crédito e atendimento de água, foram inclusos um modelo para cada variável *dummy* representativa dos estados beneficiados pelo PISF, a fim de investigar o impacto dessas variáveis no desenvolvimento de cada estado. Nos modelos, as variáveis de crédito correspondem ao crédito total, ou seja, a soma dos créditos de longo e curto prazo, na forma a seguir.

#### Modelos em Nível:

$$IDHM_{2012_i} = \alpha_0 + \alpha_1 CRED_{2011_i} + \alpha_2 CRED_{2012_i} + \alpha_3 IATEN_{2012_i} + u_i \quad (1)$$

$$IDHM_{2012_i} = \beta_0 + \beta_1 CRED_{2011_i} + \beta_2 CRED_{2012_i} + \beta_3 IATEN_{2012_i} + \beta_4 CRED_{2011_i} CE + \beta_5 CRED_{2012_i} CE + \beta_6 IATEN_{2012_i} CE + u_i \quad (2)$$

$$IDHM_{2012_i} = \gamma_0 + \gamma_1 CRED_{2011_i} + \gamma_2 CRED_{2012_i} + \gamma_3 IATEN_{2012_i} + \gamma_4 CRED_{2011_i} PB + \gamma_5 CRED_{2012_i} PB + \gamma_6 IATEN_{2012_i} PB + u_i \quad (3)$$

$$IDHM_{2012_i} = \varphi_0 + \varphi_1 CRED_{2011_i} + \varphi_2 CRED_{2012_i} + \varphi_3 IATEN_{2012_i} + \varphi_4 CRED_{2011_i} PE + \varphi_5 CRED_{2012_i} PE + \varphi_6 IATEN_{2012_i} PE + u_i \quad (4)$$

$$IDHM_{2012_i} = \lambda_0 + \lambda_1 CRED_{2011_i} + \lambda_2 CRED_{2012_i} + \lambda_3 IATEN_{2012_i} + \lambda_4 CRED_{2011_i} RN + \lambda_5 CRED_{2012_i} RN + \lambda_6 IATEN_{2012_i} RN + u_i \quad (5)$$

#### Modelos Log-Lineares:

$$LogIDHM_{2012_i} = \mu_0 + \mu_1 CRED_{2011_i} + \mu_2 CRED_{2012_i} + \mu_3 IATEN_{2012_i} + u_i \quad (6)$$

$$LogIDHM_{2012_i} = \theta_0 + \theta_1 CRED_{2011_i} + \theta_2 CRED_{2012_i} + \theta_3 IATEN_{2012_i} + \theta_4 CRED_{2011_i} CE + \theta_5 CRED_{2012_i} CE + \theta_6 IATEN_{2012_i} CE + u_i \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{LogIDHM}_{2012_i} = & \delta_0 + \delta_1 \text{CRED}_{2011_i} + \delta_2 \text{CRED}_{2012_i} + \delta_3 \text{IATEN}_{2012_i} + \delta_4 \text{CRED}_{2011_i} \text{PB} + \\ & \delta_5 \text{CRED}_{2012_i} \text{PB} + \delta_6 \text{IATEN}_{2012_i} \text{PB} + u_i \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \text{LogIDHM}_{2012_i} = & \omega_0 + \omega_1 \text{CRED}_{2011_i} + \omega_2 \text{CRED}_{2012_i} + \omega_3 \text{IATEN}_{2012_i} + \omega_4 \text{CRED}_{2011_i} \text{PE} + \\ & \omega_5 \text{CRED}_{2012_i} \text{PE} + \omega_6 \text{IATEN}_{2012_i} \text{PE} + u_i \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \text{LogIDHM}_{2012_i} = & \eta_0 + \eta_1 \text{CRED}_{2011_i} + \eta_2 \text{CRED}_{2012_i} + \eta_3 \text{IATEN}_{2012_i} + \eta_4 \text{CRED}_{2011_i} \text{RN} + \\ & \eta_5 \text{CRED}_{2012_i} \text{RN} + \eta_6 \text{IATEN}_{2012_i} \text{RN} + u_i \end{aligned} \quad (10)$$

## 5 RESULTADOS

Nesta seção empreende-se a avaliação dos resultados obtidos das estimações dos modelos propostos. Para melhor compreensão as variáveis de crédito foram divididas pelo fator 1.000.000. A análise dos resultados será feita com os modelos lineares e o seu correspondente log-linear.

A tabela 17 apresenta os resultados das estimações dos modelos lineares, onde todos apresentaram resultados estatisticamente significantes a um nível de confiança de 99%, com 430 observações. Foram inseridas, a título de conhecimento, as informações do  $R^2$ , as quais não podem ser comentadas, devido ao fato dos dados estarem dispostos em *cross-section*.

Tabela 17 – Resultados dos Modelos para Especificação Linear

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo5
C	0,5463* (0.00)	0,5439* (0.00)	0,5482* (0.00)	0,5487* (0.00)	0,5511* (0.00)
$CRED_{2011}$	0.0001* (0.00)	-0.0002** (0.03)	0.0001* (0.00)	0.0001* (0.00)	0.0002* (0.00)
$CRED_{2012}$	0.0002* (0.00)	0.0009* (0.00)	0.0001* (0.00)	0.0001* (0.00)	0.0002* (0.00)
$IATEND_{2012}$	0.0008* (0.00)	0.0007* (0.00)	0.0008* (0.00)	0.0008* (0.00)	0.0007* (0.00)
$CRED_{2011}^{CE}$	-	0.0003* (0.00)	-	-	-
$CRED_{2012}^{CE}$	-	-0.0008* (0.00)	-	-	-
$CRED_{2011}^{PB}$	-	-	-0.0007 (0.34)	-	-
$CRED_{2012}^{PB}$	-	-	0.0011 (0.17)	-	-
$CRED_{2011}^{PE}$	-	-	-	-0.0001 (0.64)	-
$CRED_{2012}^{PE}$	-	-	-	0.0005* (0.00)	-
$CRED_{2011}^{RN}$	-	-	-	-	-0.0008* (0.00)
$CRED_{2012}^{RN}$	-	-	-	-	0.0017* (0.00)
$IATEND_{2012}^{CE}$	-	0.0006* (0.00)	-	-	-
$IATEND_{2012}^{PB}$	-	-	-0.0001* (0.00)	-	-
$IATEND_{2012}^{PE}$	-	-	-	-0.0003* (0.00)	-

Continua

Conclusão

Tabela 17 – Resultados dos Modelos para Especificação Linear

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
$IATEND_{2012}RN$	-	-	-	-	0,0001** (0,03)
$R^2$	0,3582	0,4638	0,3818	0,4027	0,4027
Nº. Obs.	430	430	430	430	430
Prob (F-statistic)	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*
Teste White	0,4111	0,5300	0,6162	0,6800	0,1211

Fonte: Estimativas Próprias. P-valor entre parêntesis. \*Significante a 1%. \*\*Significante a 5%.

A tabela 18 apresenta os resultados das estimações dos modelos em log-linear, onde todos apresentaram resultados estatisticamente significantes a um nível de confiança de 99%, com 430 observações. Foram inseridas, a título de conhecimento, as informações do  $R^2$ , as quais não podem ser comentadas, devido ao fato dos dados estarem dispostos em *cross-section*.

Tabela 18 – Resultados dos Modelos para Especificação Log-Linear

Variável	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10
C	-0,6017* (0,00)	-0,6058* (0,00)	-0,5987* (0,00)	-0,5977* (0,00)	-0,5939* (0,00)
$CRED_{2011}$	0,0002* (0,01)	-0,0004** (0,04)	0,0002* (0,00)	0,0002** (0,01)	0,0003* (0,00)
$CRED_{2012}$	0,0003* (0,00)	0,0014* (0,00)	0,0002* (0,00)	0,0002* (0,00)	0,0002* (0,00)
$IATEND_{2012}$	0,0014* (0,00)	0,0013* (0,00)	0,0014* (0,00)	0,0014* (0,00)	0,0012* (0,00)
$CRED_{2011}CE$	-	0,0005* (0,00)	-	-	-
$CRED_{2012}CE$	-	-0,0013* (0,00)	-	-	-
$CRED_{2011}PB$	-	-	-0,0013 (0,32)	-	-
$CRED_{2012}PB$	-	-	0,0019 (0,18)	-	-
$CRED_{2011}PE$	-	-	-	-0,0001 (0,69)	-
$CRED_{2012}PE$	-	-	-	0,0008*** (0,06)	-
$CRED_{2011}RN$	-	-	-	-	-0,0013* (0,00)
$CRED_{2012}RN$	-	-	-	-	0,0026* (0,00)
$IATEND_{2012}CE$	-	0,0010* (0,00)	-	-	-
$IATEND_{2012}PB$	-	-	-0,0003* (0,00)	-	-
$IATEND_{2012}PE$	-	-	-	-0,0005* (0,00)	-
$IATEND_{2012}RN$	-	-	-	-	0,0002** (0,03)
$R^2$	0,3449	0,4484	0,3665	0,3913	0,3859
Nº. Obs.	430	430	430	430	430

Continua

Tabela 18 – Resultados dos Modelos para Especificação Log-Linear

Variável	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10
F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Teste White	0,3111	0,8138	0,4862	0,7457	0,1004

Fonte: Estimativas Próprias. P-valor entre parêntesis. \*Significante a 1%. \*\*Significante a 5%. \*\*\*Significante a 10%.

Foram realizados os testes de White em todos os modelos, cujos resultados mostram que não se pode rejeitar a hipótese nula de homocedasticidade, ou seja, não há problema de heterocedasticidade em nenhum dos modelos lineares e log-lineares. Dessa forma, foi utilizada a metodologia dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para obtenção de todas as estimativas, não sendo necessária, portanto, a utilização do MQG para estimar os modelos.

Nos modelos 1 e 6, os resultados das regressões mostram que todas as estimativas dos parâmetros apresentaram resultados estatisticamente significantes a um nível de confiança de 99%, sugerindo que as estimativas dos parâmetros das variáveis de crédito e de atendimento de água impactam positivamente no desenvolvimento dos municípios analisados. De acordo com o resultado do modelo 1, a cada acréscimo de R\$ 1 milhão no crédito contratado na região em 2011 provoca um impacto de 0,0001 no IDHM, enquanto que o mesmo aumento no crédito total em 2012 impacta em 0,0002. No modelo 6, para cada acréscimo de R\$ 1 milhão no crédito concedido em 2011 o IDHM é impactado em 0,0002%, enquanto que em 2012 esse impacto é de 0,0003%. Para o atendimento de água, o resultado do modelo 1 sugere que a cada 1% de aumento no índice de atendimento de água proporcionaria um acréscimo de 0,0008 do IDHM. O modelo 6 mostra que a cada 1% de aumento no índice, proporcionaria um acréscimo de 0,0014% no IDHM, ou seja, se o índice de atendimento de água nesses municípios duplicasse, o impacto no IDHM poderia chegar a 0,14%.

Nos modelos 2 e 7, as estimativas dos parâmetros também apresentaram resultados estatisticamente significantes a um nível de confiança de 95%, com as estimativas dos parâmetros das variáveis explicativas impactando positivamente no desenvolvimento dos municípios. O crédito total para região em 2011 apresentou resultado negativo para as estimativas dos parâmetros nos dois modelos, indicando que o crédito daquele ano impacta negativamente no desenvolvimento dos municípios em 2012, isto é, o crédito 2011 reduziria o IDHM em 2012.

No modelo 2, o aumento em R\$ 1 milhão no crédito total em 2012 impacta em 0,0009 o IDHM, enquanto que o impacto do crédito do estado do Ceará teve um efeito menor

quando comparado com a média dos demais estados, apresentando a estimativa do parâmetro com valor negativo de -0,0008. No modelo 7, o impacto de R\$ 1 milhão no crédito total da região em 2011 tem efeito negativo no IDHM de 2012, com uma estimativa do parâmetro de -0,0004%. O mesmo aumento em relação ao crédito de 2012 impacta o IDHM positivamente, provocando um aumento de 0,0014%. O mesmo aumento do crédito total no estado Ceará em 2011 impacta positivamente o IDHM da região em 0,0005%. O aumento de R\$ 1 milhão no total do crédito do estado do Ceará em 2012 tem efeito negativo no IDHM em relação a média dos demais estados, com estimativa de -0,0013%. No modelo 2, para o atendimento de água, o impacto no IDHM é 0,0007 para cada 1% de aumento no índice, enquanto que a cada 1% de aumento do índice no Ceará tem um efeito positivo no IDHM em relação à média dos demais estados, com uma estimativa de 0,0006. No modelo 7, a média de atendimento de água da região impacta em 0,0013% o IDHM dos municípios, enquanto que a média de atendimento de água do próprio estado também tem efeito positivo no IDHM em relação à média dos demais estados, com uma estimativa de 0,0010%.

Os modelos 3 e 8, não apresentaram resultados estatisticamente significantes para os créditos totais do estado da Paraíba. No entanto, mostram significância a 1% no impacto do crédito e do atendimento de água da região. No modelo 3, o aumento de R\$ 1 milhão no crédito total 2011 e 2012 mostram um impacto de 0,0001 no IDHM. No modelo 8, o crédito total de 2011 e 2012, apresentam um impacto de 0,0002%. No modelo 3, o impacto do aumento de 1% do índice de atendimento de água no IDHM é de 0,0008, enquanto que o impacto desse aumento no atendimento dos municípios da Paraíba tem um efeito negativo no IDHM em relação à média dos demais estados, com estimativa de -0,0001. No modelo 8, o aumento de 1% na média do índice de atendimento da região impacta o IDHM em 0,0014%, enquanto que o mesmo aumento na média do estado da Paraíba tem um efeito negativo no IDHM em relação à média dos demais estados, com uma estimativa de -0,0003%, corroborando o resultado do modelo linear.

Nos modelos 4 e 9, os resultados não foram estatisticamente significantes para o crédito total de 2011 do estado de Pernambuco. No entanto, a um nível de confiança de 90% as demais estimativas foram estatisticamente significantes. O resultado do modelo 4 mostra que o aumento de R\$ 1 milhão no crédito contratado em 2011 e em 2012 impacta o IDHM em 0,0001. No modelo 9 o impacto do aumento de 1 milhão no crédito de 2011 é de 0,0002% e o mesmo impacto é observado no aumento de 1 milhão no crédito 2012, ou seja, de 0,0002% no IDHM. Para o atendimento de água, no modelo 4 o impacto no IDHM foi de 0,0008 e no modelo 9 foi de 0,0014% para cada aumento de 1% na média dos índices de todos os

municípios. Para o mesmo aumento na média dos índices dos municípios de Pernambuco, o modelo 4 mostra um efeito negativo no IDHM em relação aos demais estados, com uma estimativa do parâmetro de -0,0003 e no modelo 9 esse impacto é de -0,0005%.

Nos modelos 5 e 10, os resultados das regressões mostram que todas as estimativas dos parâmetros apresentaram resultados estatisticamente significantes a um nível de confiança de 95%. No modelo 5, o aumento de R\$ 1 milhão no crédito total para os anos de 2011 e 2012 tem o mesmo impacto no IDHM, que para ambos os anos teve uma estimativa de 0,0002. O mesmo aumento no crédito total do Rio Grande do Norte em 2011 impacta em -0,0008, enquanto que no crédito total em 2012 impacta em 0,0017. No modelo 10, o aumento de R\$ 1 milhão no crédito total de 2011 impacta o IDHM em 0,0003% e no crédito de 2012 impacta em 0,0002%. No mesmo modelo o aumento de R\$ 1 milhão no crédito total do Rio Grande do Norte em 2011 tem um efeito negativo no IDHM quando comparado aos demais estados, apresentando uma estimativa de -0,0013%. Para o ano de 2012 esse efeito é positivo, com uma estimativa de 0,0026%. No modelo 5, um acréscimo de 1% na média o índice de atendimento de água impacta o IDHM em 0,0007, enquanto que o mesmo aumento na média dos municípios do Rio Grande do Norte tem um efeito positivo no IDHM em comparação aos demais estados, com uma estimativa de 0,0001. No modelo 10, o aumento de 1% na média dos municípios impactam o IDHM em 0,0012% e o mesmo aumento na média dos municípios do Rio Grande do Norte também tem um efeito positivo no IDHM em relação aos demais estados, com uma estimativa para este parâmetro de 0,0002%.

Nos resultados apresentados, observaram-se estimativas negativas para os parâmetros das variáveis de crédito. Esse fato é explicado devido este estudo analisar dados de crédito referente às contratações, onde os desembolsos destas operações podem ocorrer no ano seguinte, principalmente para as operações contratadas nos últimos dias do ano.

Em relação às variáveis *dummy*, os resultados negativos dos parâmetros informam que o impacto daquele estado provocou uma redução no IDHM em relação aos demais, indicando a necessidade de maiores investimentos tanto em crédito quanto em atendimento de água nesses estados. Os resultados dos modelos mostram que os estados com os piores índices de desenvolvimento apresentaram menores impactos em relação aos demais para as duas variáveis explicativas. No entanto, para variável crédito o resultado negativo indica que o impacto dela no IDHM pode ocorrer no ano seguinte, quando os desembolsos das operações contratadas são efetivados.

Conforme os resultados apresentados, foi observado que o impacto do atendimento de água no desenvolvimento dos municípios foi mais que o dobro em todos os

modelos, evidenciando que apesar da importância do crédito no desenvolvimento, o resultado indica que o investimento em infraestrutura de abastecimento de água proporciona um impacto maior e mais imediato neste desenvolvimento, corroborando a correlação entre essas variáveis demonstrada na seção 3 deste estudo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, que tem como objetivo analisar o impacto do crédito e do atendimento de água no desenvolvimento dos municípios inseridos no PISF, traz à tona o debate da importância dessas variáveis, como instrumentos de promoção do bem-estar social de regiões carentes. A abordagem utilizada combinou avaliações em duas escalas geográficas, regional e estadual, como também combinou avaliações da variável crédito no período de 2011 a 2012, fornecendo resultados robustos acerca do impacto dessas variáveis no desenvolvimento.

A metodologia proposta foi uma regressão linear múltipla com a utilização do método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), segundo a proposta de Newey-West, no entanto, após aplicação do teste de White em todos os modelos, constatou-se que não há problemas de heterocedasticidade em nenhum dos modelos, sendo, portanto, utilizado o método dos Mínimos Quadrados Ordinário (MQO) para obtenção das estimativas dos modelos. Para esse estudo foram utilizados os seguintes dados dos municípios analisados: as contratações de empréstimo que o BNB realizou na região nos anos de 2011 e 2012, para representar a variável de crédito; o IDHM de 2012 e o índice de atendimento de água em 2012.

O estudo mostra na seção 3 que o crédito evoluiu para toda região nordeste, no entanto, para a região analisada houve oscilações nessas contratações, como também um forte direcionamento desse crédito para os municípios mais desenvolvidos. Quanto ao IDHM e o índice de atendimento de água, evidenciou-se que as baixas estatísticas para ambas as variáveis, especialmente o atendimento de água, onde os dados revelam que muitos dos municípios do PISF ainda não possuem atendimento de água e uma grande parcela apresentam índices inferiores a 50% de atendimento.

As estimativas dos modelos mostram que o impacto foi positivo na maioria dos modelos, sugerindo que o crédito, como mostrado nos estudos empíricos apresentados neste trabalho, é uma variável extremamente importante para promover o desenvolvimento desses municípios. Cabendo um estudo mais aprofundado para identificar o motivo da oscilação do crédito nessa região e identificar mecanismos de políticas para o aumento do crédito. A análise foi feita a partir de dados de crédito subsidiado de longo e de curto prazo, mostrando a importância de bancos de desenvolvimento no fomento do crédito para municípios localizados em regiões distantes dos grandes centros urbanos.

Uma limitação deste estudo em relação ao crédito foi a ausência dos dados de crédito de curto prazo dos programas de microcrédito urbano e rural, os quais não foram fornecidos pelo BNB.

Os modelos também apresentaram impacto positivo do índice de atendimento de água no desenvolvimento desses municípios, sugerindo que um aumento desse percentual promoveria esse desenvolvimento, mostrando que a o sucesso do projeto de transposição do Rio São Francisco é de extrema importância para o aumento da média desse índice, o que promoveria um forte impacto no desenvolvimento desses municípios.

Os resultados negativos dos parâmetros da variável de crédito em alguns modelos sugerem que o impacto do crédito no IDHM ocorre no período seguinte, pois os dados de crédito deste estudo se referem às contratações de operações de crédito, que dependendo da data dessa operação, o seu desembolso pode ocorrer somente no ano seguinte. Quanto aos resultados negativos dos parâmetros das variáveis *dummy*, indicam que aquele estado teve um menor impacto no IDHM em relação aos demais. Esses resultados ocorreram nos modelos dos estados com os piores índices de desenvolvimento, a saber: Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, indicando a necessidade de maiores investimentos em abastecimento de água nos municípios desses estados.

Os resultados se mostraram bastante robustos, indicando um impacto positivo do crédito e do atendimento de água no desenvolvimento dos municípios analisados. Em média, a cada R\$ 1 milhão contratados em operações de crédito na região chegam a impactar em média o IDH em 0,0003 e a cada 1% de aumento no atendimento de água, o impacto em média é de 0,0007, para os modelos lineares. Em relação aos modelos log-lineares, a cada R\$ 1 milhão contratados em operações de crédito impactam o IDH em 0,0002% e a cada 1% de aumento médio no atendimento de água o impacto chega a 0,0013%. Nos modelos com a inclusão de variáveis *dummy* representativas de cada estado inserido no PISF, para uma análise do impacto do crédito e do atendimento de água de cada estado em relação às demais unidades federativas incluídas no projeto, os resultados também indicaram um impacto positivo do crédito e do atendimento de água nesses modelos.

O estudo evidencia nos modelos lineares e log-lineares, que o efeito do atendimento de água no desenvolvimento é bem superior quanto o efeito do crédito, sugerindo que apesar da importância comprovada do crédito no desenvolvimento de regiões carentes, essas localidades teriam seus índices de desenvolvimento mais impactados com investimentos em abastecimento de água. Esse resultado indica que políticas como a do Projeto de Integração do São Francisco tendem a alavancar os níveis de desenvolvimento das regiões

beneficiadas, que associadas a políticas de crédito consistentes alterariam positivamente a dinâmica econômica e social dessas localidades.

Os resultados, portanto, indicam que políticas de crédito e investimento em infraestrutura de abastecimento de água promovem o desenvolvimento, sendo necessário o avanço contínuo das políticas regionais de crédito e de investimento em infraestrutura de abastecimento de água para o desenvolvimento de regiões carentes.

Os resultados deste trabalho corroboram com os estudos apresentados na seção 2. Em relação ao papel do crédito, este estudo confirma a visão de Schumpeter (1982) sobre importância dos bancos no processo de desenvolvimento de uma sociedade capitalista, bem como o estudo empírico de Resende (2013), sobre o impacto positivo do FNE na região Nordeste. Além de corroborar com a visão desenvolvimentista formulada por Gerschenkron (1962) e a visão social defendida por Atkinson e Stiglitz (1980).

Quanto ao papel do atendimento de água, este estudo corrobora com a visão de Bosch *et al.* (2001), que detalha a relação entre água e pobreza e os efeitos da privação nas dimensões socioeconômicas. O resultado deste estudo mostra que o aumento no atendimento de água leva o desenvolvimento de regiões carentes deste ativo, podendo levar uma melhor qualidade de vida para população beneficiada, levando educação, inclusão social e aumentando a renda da população restringida ao acesso à água.

Como sugestão de trabalhos futuros está a revisão deste estudo incluindo os dados dos programas de crédito comercial de microcrédito urbano e rural do BNB, bem como analisar o IDHM dos municípios após a efetivação do atendimento de água a ser proporcionado pela transposição do Rio São Francisco na região beneficiada pelo projeto.

## REFERÊNCIAS

- ADRIANOVA, Svetlana; PANICOS, Demetriades; ANJA, Shortland. Is government ownership of banks really harmful to growth? **DIW Berlin Discussion Paper**, n. 987, 2009.
- ALEXANDRE, Michel *et al.* Distribuição regional do crédito bancário e convergência no crescimento estadual brasileiro. **Revista Economia**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 457-490, set./dez. 2008.
- AMADO, Adriana M. A questão regional e o sistema financeiro no Brasil: uma interpretação pós-keynesiana. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 417-440, set./dez. 1997.
- ARAÚJO, Eliane; TADA, George F. Rezendes. Crédito, moeda e desenvolvimento regional à luz da teoria pós-keynesiana da não-neutralidade da moeda. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL – ANPEC SUL, 14., 2011, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: ANPEC, 2011.
- BANERJEE, Abhijit V. A theory of misgovernance. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 112, n. 4, p. 1289-1332, 1997.
- BOSCH, C. *et al.* **Agua, saneamento y la pobreza**. Draft for Comments. World Bank. 2001. Disponível em: <<http://cidbimena.desastres.hn/filemgmt/files/Aguaypobreza.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2015.
- CAVALCANTE, Anderson *et al.* Preferência pela liquidez, sistema bancário e disponibilidade de crédito regional. *In*: CROCCO, Marco; JAYME JR., Frederico G. (Org.). **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- CHICK, Victoria. Bancos e regiões: algumas lições da experiência europeia. *In*: CROCCO, Marco; JAYME JR., Frederico G. (Org.). **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- CROCCO, Marco *et al.* Polarização regional e sistema financeiro. *In*: CROCCO, Marco; DE LA TORRE, Augusto; GOZZI, Juan C.; SCHMUKLER, Sergio L. **Innovative Experiences in access to finance: market friendly roles for the invisible hand?** Latin America Regional Studies Series, Concept Paper, World Bank, Washington, DC, 2006. 2005.
- DINC, I. Serdar. Politicians and banks: political influences on government-owned banks in emerging markets. **Journal of Financial Economics**, v. 77, n. 2, p. 453–479, 2005.
- DOW, Sheila; RODRIGUEZ-FUENTES, Carlos J. Um “survey” da literatura de finanças regionais. *In*: CROCCO, Marco; JAYME JR., Frederico G. (Org.) **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- FERREIRA, Francisco Marcelo Rocha; MEIRELLES, Beatriz Barbosa. **Ensaio Sobre Economia Financeira**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro, 2009.

FRANCISCO, Manuela *et al.* Measuring the performance and achievement of social objectives of development finance institutions. **Policy Research Working Paper**, n. 4506, World Bank, 2008.

GERSCHENKRON, Alexander. **Economic backwardness in historical perspective**. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1962.

GONÇALVES, Marcos *et al.* Efeitos Diferenciados do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) no Crescimento Econômico dos Municípios Nordestinos. **CEPAL Review** (Print), v. 113, p. 184-201, 2014.

GUIISO, L.; Sapienza, P.; Zingales, L. Does local financial development matter? **NBER Working Paper**, Series 8923, 2002.

GUJARATI, Damodar N. **Basic Econometrics**. 4. ed. US. The McGraw-Hill Companies, 2004.

HAINZ, Christa; HAKENES, Hendrik. The politician and the banker. **Working paper**, Max Planck Institute for Research on Collective Goods, 2008.

HILL, R. Carter; WILLIAM, E. Griffiths; JUDGE, George G. **Econometria**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

JAYME JR., Frederico G. (Org.). **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

KÖRNER, Tobias; SCHNEIBEL, Isabel. Public ownership of banks and economic growth: the role of heterogeneity. **CEPR Discussion Paper**, n. 8138, London, Center for Economic Policy Research, 2010.

LA PORTA, Rafael; LOPEZ-DE-SILANES, Florencio; SHLEIFER, Andrei. Government ownership of banks. **Journal of Finance**, v. 57, n. 1, p. 265-301, 2002.

LEWIS, W. A. **The theory of economic growth**. Homewood, Ill: Irwin, 1955.

MADDALA, G. S. **Introdução à Econometria**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MATOS, O. C. **Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil: Evidências de causalidade**. Trabalhos de Discussão do Banco Central do Brasil, n. 49, 2002.

MATOS, O. C. **Inter-relações entre desenvolvimento financeiro, exportações e crescimento econômico: Análise da experiência brasileira**. Notas técnicas do Banco Central do Brasil, n. 40, 2003.

MORICOCCHI, Luiz; GONÇALVES, José Sidnei. Teoria do Desenvolvimento Econômico de Shumpeter: Uma Revisão Crítica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 8, ago. 1994.

MYRDAL, G. **Beyond the Welfare State**: economic planning and its international implications. New Haven, Connecticut: Yale University Press, 1960.

NERI, Marcelo *et al.* **Microcrédito, o mistério nordestino e o *Grameen* brasileiro**: perfil e performance dos clientes do Crediamigo. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

PINHEIRO, Armando Castelar. Bancos Públicos no Brasil: Para Onde Ir? *In*: SEMINÁRIO ANBID DE MERCADO DE CAPITAIS, 3., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANBID, 2006.

REICHSTUL, D.; LIMA, G. T. Causalidade entre crédito bancário e nível de atividade na região metropolitana de São Paulo: Algumas evidências empíricas. **Estudos Econômicos**, v. 36, n. 4, p. 779-801, 2006.

RESENDE, Guilherme Mendes. **Avaliação dos Impactos Econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) entre 2004 e 2010**. XVIII Prêmio Tesouro Nacional. Brasília. 2013.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Coleção Os Economistas. São Paulo: Abril Cultura, 1982.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, Nelson Antônio de. Atuação de um Banco de Desenvolvimento para Superação da Pobreza: O Exemplo do Banco do Nordeste do Brasil. *In*: CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. (Org). **O Brasil sem miséria**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014. p. 409-424.

TSURU, K. Finance and Growth. OECD Economics Department, **Working Papers**, n. 228, 2000.

WEGELIN, Maria Júlia Castro. **O impacto da política de crédito do BNDES no desenvolvimento econômico e social dos municípios brasileiros**. XIX Prêmio Tesouro Nacional. Brasília. 2014.