

XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANÁLISE DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA UTILIZANDO INDICADORES LOCACIONAIS E DE ESPECIALIZAÇÃO EM ATIVIDADES COM USO DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMOSO - TO

Pedro Henrique Furtado Alencar¹; Danillo Silva Nunes²; Fernán Enrique Vergara³; Roberta Mara de Oliveira⁴

RESUMO – O objetivo desse artigo foi estudar o comportamento da estrutura dos ramos de atividade econômica dos municípios tocantinenses que compõem a Bacia Hidrográfica do rio Formoso. Para tanto foram aplicados o Coeficiente Locacional e o Coeficiente de Especialização (QL e CE) e foi traçado um paralelo com as atividades de produção com intensa demanda hídrica na região: Extração mineral, agropecuária, extração vegetal, caça e pesca. Para lograr o objetivo de uma análise mais próxima possível da realidade, selecionou-se uma amostra de dados dos anos de 2007 e 2017 de vínculos de trabalho formal, retiradas da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que foram classificadas de acordo com a literatura mais aceita sobre os indicadores escolhidos e especializou-se os dados por meio de técnicas de geoprocessamento. Ao final pôde-se observar um aumento dos indicadores mostrando o aumento da dependência das atividades produtivas com alta demanda de água para os dois indicadores utilizados em questão, o que pode ser preocupante, uma vez que a região sofre com conflitos pelo uso da água, principalmente pela agricultura irrigada. A interpretação dos indicadores usados nesse artigo demonstra ser um instrumento de qualidade para a realização de estudos de políticas públicas que buscam trazer o desenvolvimento da região sem prejuízos aos recursos hídricos.

Palavras-Chave: Demanda hídrica, Irrigação e Estrutura econômica.

ABSTRACT – The objective of this article was to study the behavior of the structure of the branches of economic activity in the municipalities of Tocantins that make up the Formoso River Hydrographic Basin. For this purpose, the Location Coefficient and the Specialization Coefficient (QL and CE) were applied and a parallel was drawn with production activities with intense water demand in the region: Mineral extraction, agriculture, livestock, plant extraction, hunting and fishing. To achieve the objective of an analysis as close as possible to reality, a sample of data from the years 2007 and 2017 of formal employment relationships was selected, taken from the Annual List of Social Information (RAIS), which were classified according to the most accepted literature on the chosen indicators and specialized the data through geoprocessing techniques. At the end, it was possible to observe an increase in the indicators showing the increased dependence of productive activities with high demand for water for the two indicators used in question, which can be worrying, since the region faces conflicts over the use of water, mainly by irrigated agriculture.

1) Graduado em Ciências Econômicas e Mestrando do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócios da Universidade Federal do Tocantins, bolsista da ANA/CAPES. Email: pedroheconomista2015@gmail.com

2) Bolsista CAPES/ANA; Engenheiro Ambiental, Mestrando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR/UFT); Avenida NS-15, Quadra 109N, Palmas - TO; danillosnunes@live.com

3) Doutor em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Professor Associado UFT; Avenida NS-15, Quadra 109N,, Palmas - TO; vergara@uft.edu.br

4) Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR/UFT); Avenida NS-15, Quadra 109N, Palmas - TO; robertaoliveira@uft.edu.br

The interpretation of the indicators used in this article proves to be a quality instrument for conducting public policy studies that seek to bring development to the region without harming water resources.

Keywords: Water Resources, Irrigation, Economic Structure

INTRODUÇÃO

A economia do estado do Tocantins representou um pouco mais de 0,5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro no ano de 2017 e 9,27% em relação a região norte do país no mesmo período, um acréscimo na participação em relação a região norte de quase 1% se comparado com o ano de 2010. O setor de serviços detém grande parte do PIB com 71,8% do PIB. O setor de indústrias tem 14,7% da soma produzida no Tocantins até 2017, dentro dessas categorias temos a indústrias da transformação, a indústria extrativa e construção civil por exemplo, e por último tem-se o setor agropecuário com 13,5% na soma do PIB estadual e dentro dessa categoria temos a atividade de agricultura, incluso os valores de apoio na pós-colheita, pecuária, produção florestal e pesca. IBGE (2017).

A área de estudo está localizada no sudoeste do estado e é formada pelos municípios 18 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – TO (BHRF – TO). É uma região impactada nos últimos anos pela expansão da fronteira agrícola na produção de grãos a exemplo arroz e soja Barbosa (1996). A primeira produção ocasionada pelo direcionamento de crédito relacionado ao plantio de arroz, a exemplo, podemos citar a linha de crédito do Programa Nacional do Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que realiza financiamento para custeio e investimento em implantação da estrutura de produção ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas, visando à geração de renda e à melhora do uso da mão de obra familiar. ao qual o proprietário ou arrendatário usa do crédito para tal atividade, que ocorre nos períodos de chuva na região, período o qual possui alta disponibilidade hídrica com baixo risco de exaustão de reserva de água, essa produção tem como alvo o mercado interno consumidor de arroz.

A problemática da questão hídrica está relacionada ao cultivo de semente de soja na região que é realizado no período de estiagem, período em que há uma potencial exaustão de recursos hídricos e exige uma especial atenção à disponibilidade hídrica da região. Essa atividade demanda considerável quantidade de água para produção nesse período, água da BHRF – TO. Ocorre que, com o passar do tempo e do crescimento da atividade produtiva na região e com períodos de seca com diminuição dos índices pluviométricos acarretou em um momento crítico em relação a disponibilidade hídrica da bacia. Em 2016 o nível do Rio Formoso chegou a um estado alarmante e houve uma judicialização da atividade produtiva através da ação do Ministério Público Estadual que averiguou a situação e implementou um sistema de monitoramento da captação de água na bacia, monitorando 94 pontos de captação. Todavia, alguns produtores não se adequaram as condições de monitoramento realizado e perderam a outorga d'água cancelada pelo órgão responsável, no caso dessa bacia o Naturatins, fato esse que impossibilitou a aquisição de crédito através do FNO.

O objetivo desse artigo é realizar uma análise utilizando os indicadores: Quociente Locacional (QL) e Coeficiente de Especialização (CE), sobre os ramos de atividade que mais demandam água como insumo na região, que seriam: i) Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca e ii) Extrativa mineral entre os anos de 2007 e 2017.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

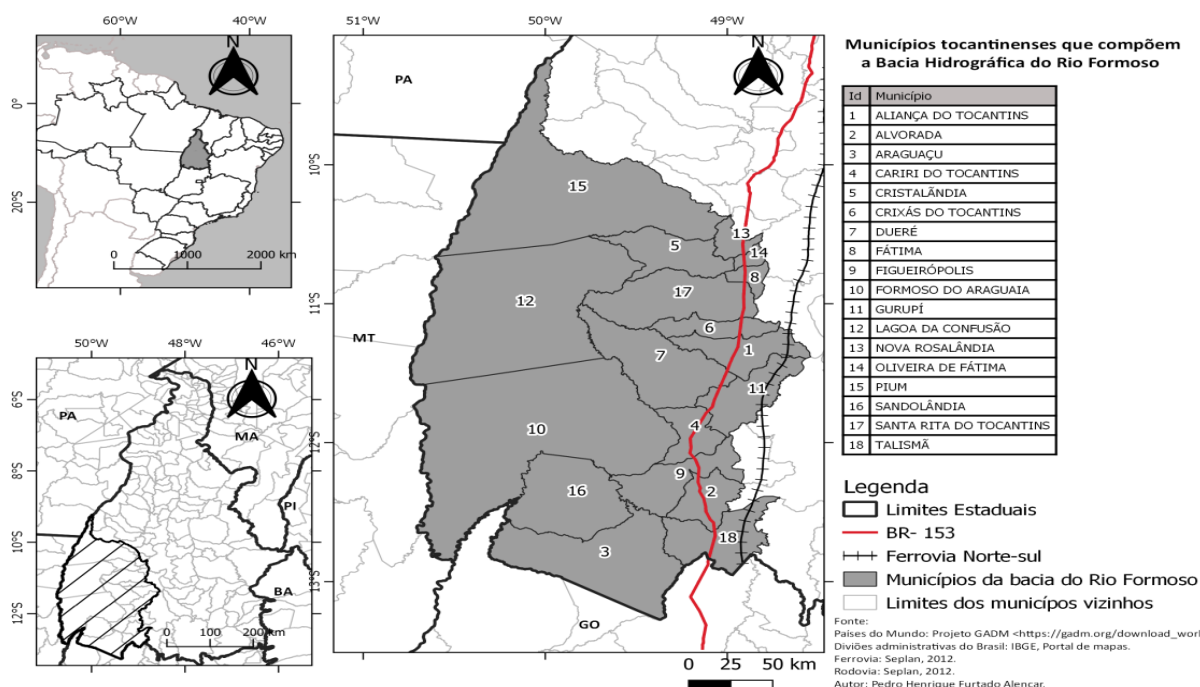
Os métodos de análise regional por medidas de localização e especialização nos fornecem indicadores que nos possibilitam realizar um paralelo entre diferentes regiões com valores relativos. Ou seja, esses indicadores localizacionais fazem a medição da importância relativa de um setor

produtivo em um aglomerado urbano dentro de uma região. Os dados dessa pesquisa foram buscados no site Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para os anos de 2007 e 2017.

Os ramos de atividades classificados em áreas de atividade produtiva e dos setores de atividade econômica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. São eles: Extrativa mineral, Indústria de transformação, Serviços, Comércio, Construção civil, Serviços industriais de utilidade pública, Administração pública e Agropecuária, extrativa vegetal, caça e pesca. Entretanto, para o presente trabalho utilizou apenas setores de atividade Extração mineral e Agropecuária, extrativa mineral, caça e pesca.

A região ao qual esse estudo se refere é composta dos municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – TO, como podemos ver na Figura 1.

Figura 1-Localização dos municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Formoso - TO (BHRF-TO)



Desta maneira, utilizamos como variável *próxy* os vínculos empregatícios da região por município para estimar o total de pessoas ocupadas (PO) da aglomeração urbana (cidades), pois presume-se que espelham o ramo de atividade que mais influencia na renda da região.

Assim, escolhida a variável de análise devem-se levar em conta as seguintes definições:

PO_{ij} = Pessoas Ocupadas, no setor *i* da região *j*;

PO_{tj} = Total de Pessoas Ocupadas, na região *j*;

PO_{it} = Pessoas Ocupadas, do setor *i* na região de referência;

PO_{tt} = Total de Pessoas Ocupadas, na região de referência.

Quoeficiente Locaional

O primeiro cálculo explanado será o do indicador Quociente Locacional (QL). Ele é o indicador mais utilizado na literatura sobre o tema e foi peremptoriamente indicado por North (1977) e Isard (1972). Esse quociente mostra o comportamento locacional dos ramos de atividades, assim como, aponta os setores mais especializados (potenciais) nas diferentes regiões (cidades),

comparando-as a uma macrorregião de referência (BHRF – TO). Sua fórmula é apresentada na equação abaixo:

$$QL = PO_{ij}/PO_{tj}/PO_{it}/PO_{tt} \quad (1)$$

Piacenti et al (2011) corrobora a percepção de que o QL compara a participação percentual das pessoas ocupadas, de uma região j com a participação percentual da região de referência. O QL informa quantas vezes o setor i é mais (ou menos) importante, ou especializado, para a região j vis-à-vis a macrorregião de referência, no caso a região da BHRF - TO. Tradicionalmente, a importância da região j no contexto macrorregional, em relação ao setor estudado, é demonstrada quando o QL assume valores acima de 1. Nesses casos o setor será considerado importante. O contrário ocorrerá quando o QL for menor que 1. Por exemplo, se uma região possui um total de 1.000 empregados, e em sua estrutura produtiva existir um setor que possui 300 empregados, então temos que esse setor detém 30% do total de empregados da região. Esse será o numerador da fórmula do QL. Entretanto, se na região de referência, no caso os municípios tocantinenses que compõem a BHRF, esse mesmo setor possuir uma concentração de apenas 5% (o denominador da fórmula do QL), perceber-se-á que esse setor para a região é mais importante na absorção da mão de obra do que para a região de referência.

Essa importância pode ser interpretada de várias formas, dependendo da base teórica que está sendo utilizada, ou do grau de abstração do pesquisador. Assim, percebe-se que o QL maior que a unidade indica que existe alguma característica na região analisada que faz com que o setor seja mais importante.

Coeficiente de Especialização

Tratando sobre outro indicador de especialização conhecido como Coeficiente de Especialização (CE) que compara a estrutura produtiva da região j com a estrutura produtiva da região de referência (região da BHRF). Assim, será especializada aquela região que possuir uma estrutura produtiva mais diferenciada da região de referência. Ele é calculado sob a seguinte fórmula:

$$CE_i = \frac{\sum_j (i^j - \sum_i i^j)}{2} \quad (2)$$

Então se têm que CE_i é o somatório para todos os setores, da participação percentual do setor i na região j, menos a participação percentual do setor i na região de referência, dividido por dois. Portanto, esse coeficiente vai de 0 a um, e quanto mais próximo de zero, a região apresentará uma estrutura semelhante à da região de referência. Quanto mais próximo de um, sua estrutura produtiva será diferente da região de referência. Nesse último caso, a região será considerada especializada por esse coeficiente, pois apresentará um elevado grau de especialização em atividades diferentes das que a região de referência possui.

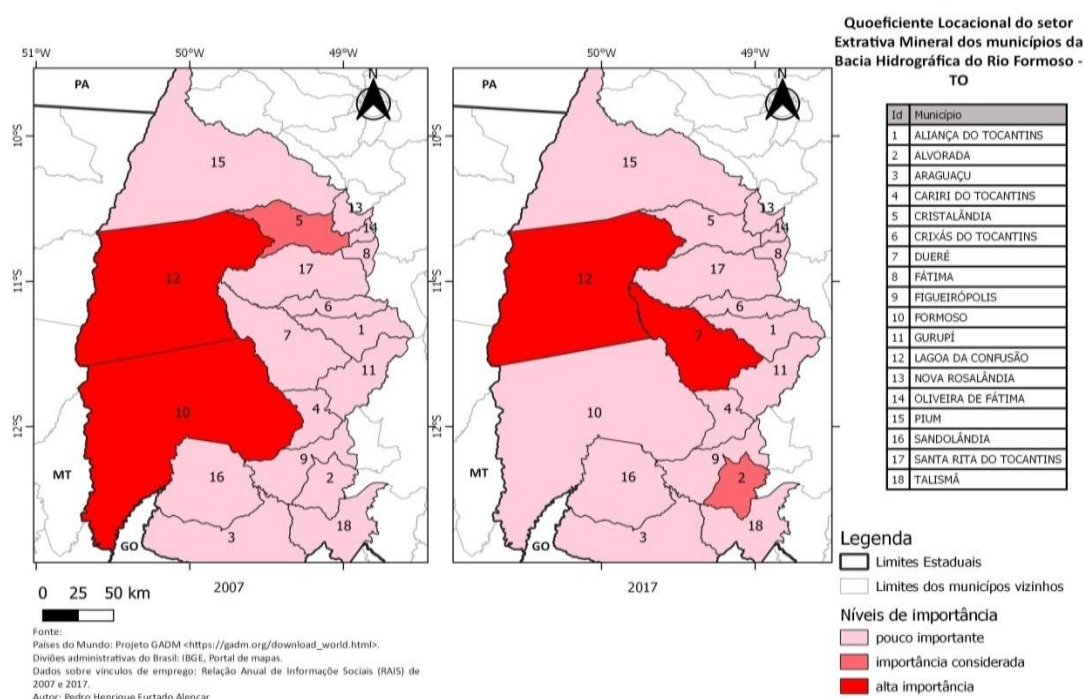
Calculando tanto o QL quanto o CE é possível realizar algumas inferências sobre o comportamento produtivo da região com ramos de atividades que demandam recursos hídricos como insumo para a produção e sua trajetória durante o período analisado.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Dos municípios que compartilham a região da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – TO, os que em 2007 possuíam destaque no setor de Extrativa Mineral eram os municípios de Cristalândia com 2,64, Formoso do Araguaia com 6,15 e Lagoa da Confusão com QL 8,5 de importância do

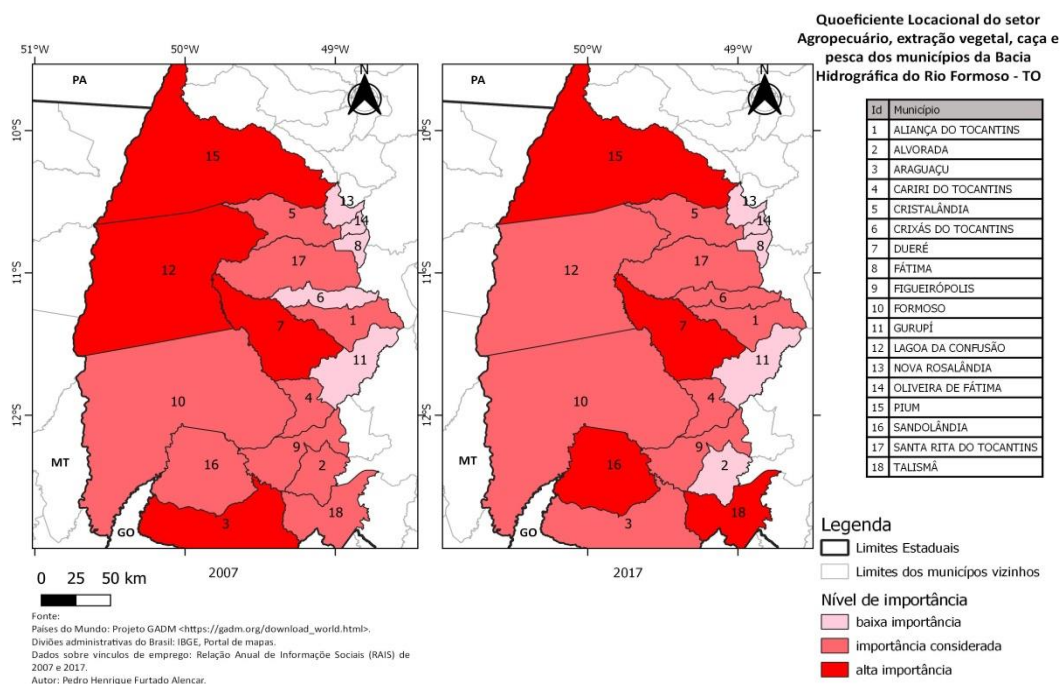
setor para essas cidades em relação à região geográfica descrita. Cabe também citar que o município de Alvorada em 2007 possuía um grau de importância no setor Extrativa Mineral com 0,92 de valor para o quociente e se tornou um pouco mais importante em 2017 com 1,06. Por outro lado, o município de Formoso do Araguaia diminuiu sua importância em relação ao setor Extrativa mineral com o QL igual a zero. Em 2017 os municípios que se destacaram em importância nesse mesmo setor foram os municípios de Dueré, que no período analisado saiu de 0,83 (que é nível considerado pela literatura com certo grau de especialização) para 13,09, que por sua vez mostra que o setor Extrativa Mineral, de acordo com a literatura, é 13 vezes mais importante para esse município do que os outros setores no que se refere a número de postos de trabalho. Como se pode ver na figura 2.

Figura 2 - Quociente Locacional do setor Extrativa Mineral



O setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca que evidencia outra característica tocantinense de arranjo produtivo. A região estudada é uma região tradicionalmente agrícola desde as políticas nacionais de plantio de arroz da década de 70 e mais recentemente com a atividade de sojicultura na região. Isso pode explicar o valores dos quocientes para a maioria das cidades, tendo em vista que em 2007 Dueré, Lagoa da Confusão e Pium obtiveram valores acima de 3 no cálculos de QL. Isso significa dizer que para essas cidades o setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca é três vezes mais importantes que o outros setores em relação a toda a região da bacia. Talismã, Araguaçu, Sandolândia, Aliança do Tocantins em 2007 obtiveram valores acima de 2, o que também denota a importância desse setor para tais municípios. Do lado de menos especialização do setor encontra-se Crixas, com 0,26 em 2007 e Fátima com 0,39 e como já citado, Gurupí com 0,24. Na figura 3 temos a classificação.

Figura 3 - Quociente Locacional do setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca



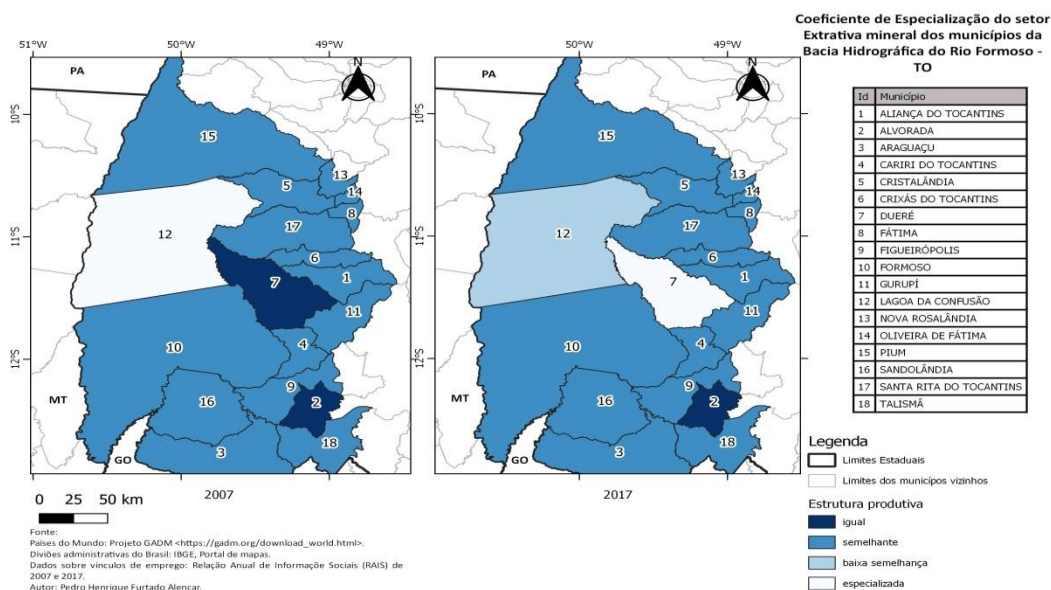
Em 2017 os municípios com maior importância para o setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca foram Pium e Sandolândia com 3,18 e 3,10 de QL respectivamente. Outros municípios que se destacaram em graus de importância para o setor foram os de Talismã, Lagoa da Confusão, Dueré, Araguaçu, sendo o setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca mais de duas vezes mais importante para esses municípios.

A análise do segundo indicador (CE) para o setor Extração mineral mostra que quanto mais próximo de 1 mais diferente sua estrutura produtiva é da região, ou seja mais especializada é em relação a região de referência, como demonstrado na figura 4.

Assim como na análise sobre o QL's, a cidade que se destacou tornando-se mais especializada no setor de Extração mineral entre os anos de 2007 e 2017 foi Dueré. Em 2007 possui um CE de 0,0004, o que mostrava uma estrutura produtiva igual à da região da BHRF-TO. Em 2017 o CE de Dueré teve o valor de 0,0074, valor que demonstra que o município mudou sua estrutura produtiva e se tornou diferenciada da estrutura produtiva da BHRF-TO. Pode-se afirmar que Dueré se especializou (CE) e aumentou a importância (QL) do setor Extrativa mineral durante os anos analisados, atividade que demanda água que é ofertada pela BHRF.

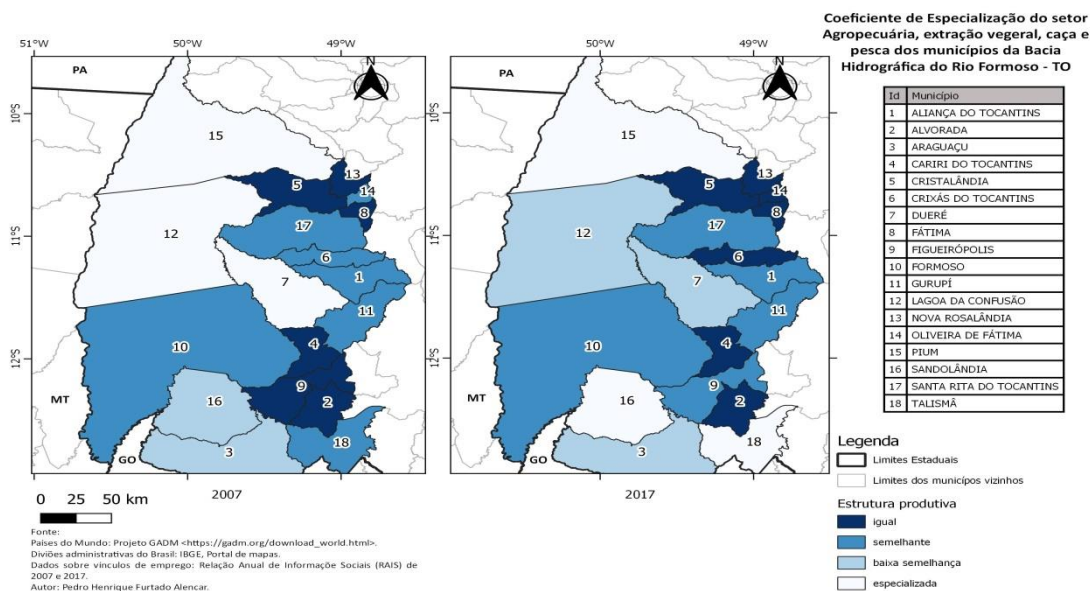
Por outro lado, o município de Lagoa da Confusão 2007 era considerada especializado em contraste com os outros municípios da bacia com valor de CE 0,0190, entretanto dez anos depois Lagoa da Confusão assemelhou-se levemente com a estrutura produtiva da BHRF-TO se tratando do setor Extrativa Mineral.

Figura 4 - Coeficiente de Especialização do setor Extrativa mineral



Para o CE do setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca por município que compõem a BHRF-TO pôde-se observar o comportamento de Pium que é o município com mais especializado no setor nos dois anos analisados, com uma leve diminuição, dos valores de CE que em 2007 estava de 0,369 para 0,350 em 2017. Assim como ocorreu com Araguaçu, onde ocorreu uma pequena diferença entre os anos, mas não a ponto de ser substancial. Isso podemos observar a figura 5.

Figura 5 – Coeficiente de Especialização do setor Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca



Outro movimento que pôde-se observar e de fundamental importância é o que ocorreu no município de Lagoa da Confusão. O município possui a maior diferença entre os anos de análise, saindo da classificação de município especializado no ramo de atividade para baixa semelhança em relação a estrutura produtiva do setor na bacia. Possivelmente, a diminuição de pessoas ocupadas (vínculos de emprego formal) é resultado do impacto na atividade de produção irrigada da região da bacia devido *stress* hídrico de 2016 e anos precedentes.

CONCLUSÕES

Ao final dos valores obtidos do indicador QL e indicador CE, pode-se concluir que a região da BHRF –TO, dentre outras inferências, possui uma forte influência dos ramos de atividades selecionados nesse estudo. Tanto o setor de Extrativa mineral, quanto o setor Agropecuária aumentaram seus indicadores, e se colocamos em contraste com a teoria de base de exportação de Douglas North, a especialização de uma região em um ou mais segmentos, é tida como condição de desenvolvimento Paiva (2006). Quando os valores de QL aumentam em um setor, ele obrigatoriamente diminui em outro. Resultado da força atrativa de mão de obra dos setores com maior importância.

De fato, outra característica conclusiva é a importância do setor Agropecuária para a região. Atividade que se submete a alocação de recursos além de financeiros, naturais. Esse setor é composto por atividades com alta demanda hídrica, sobretudo para atividades de irrigação. Na região se instalou um banco de sementes de soja que são produzidas no período de estiagem. Pode-se concluir que durante o período analisado a maioria dos municípios se especializaram no setor Agropecuária, ao qual pode-se destacar Lagoa da Confusão, Formoso do Araguaia mais recentes e Pium que tradicionalmente já era considerado especializado no ramo de atividade. Lagoa da Confusão manteve seu indicador QL para Extrativa mineral e aumentou o do setor Agropecuária.

Outra evidência importante é que Formoso do Araguaia aumentou seu QL para o setor Agropecuária em detrimento da diminuição do QL no setor Serviços. Como já mencionado anteriormente, de acordo com Paiva (2006) quando o QL aumenta em um setor, ele necessariamente diminui em outro setor. De certo podemos afirmar que ambas atividades eleitas para a realização desse artigo são de alta demanda hídrica, e que com o passar dos anos de interregno a região da BHRF-TO têm tornado essas atividades mais importantes para a região da bacia, aumentando sua dependência da água para a economia regional.

Sob a luz da teoria de base de exportação de Douglas North a canalização de recursos através de estímulos econômicos cria mecanismos para a produção de *commodities* com destino o exterior é chave para o desenvolver estrategicamente uma região (exterior, teoricamente, seria para fora da região, não necessariamente para fora do país, mesmo se for comércio entre estados da federação). Esse fenômeno, além de ser manifestação de primeira “potencial” ela é a “capacidade mobilizadora” de um determinado setor como multiplicador no espaço-tempo do fomento do mesmo. Porém Paiva (2006) alerta sobre a interpretação errônea sobre especialização que identifica “monocultura” ou “monoatividade” como especialização, uma dependência travestida de especialização. Ter uma pauta de exportação, multiespecializada, é um alicerce para o desenvolvimento de uma região.

É notório os estímulos de mercado em relação à demanda das *commodities* brasileiras e a forma como essa nova demanda impactou as atividades produtivas do Brasil, incluindo a região da BHRF. Percebendo essa relação do posicionamento do Brasil no mercado internacional, a exportação é a variável chave para o crescimento e desenvolvimento econômico. Entretanto, se o Estado não tiver presente tanto na letra da lei quanto em forma de fiscalização e controle, não haverá limite para a exploração de recursos, precipuamente naturais como é a água. Sendo imprescindível uma política intervencionista para garantir que os recursos hídricos sejam utilizados no mínimo de forma inteligente, já que as atividades de alta demanda de água têm se intensificado durante o período analisado.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - "Rede de Pesquisa para Gestão de Alto Nível dos Recursos

Hídricos na Bacia do Rio Formoso -TO" financiado Chamada CAPES-ANA Programa de apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Regulação e Gestão de Recursos Hídricos – Pró-Recursos Hídricos Chamada N° 16/2017.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Y. M. (1996). *“Conflitos Sociais na Fronteira Amazônica: o Projeto Formoso”*. Campinas/SP. Papirus 189p.

IBGE (2017) – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *“Contas Nacionais Trimestrais”*. Janeiro/Março 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br>. Acesso em 15/04/2020.

ISARD, W. (1972). *“Méthodes d’analyse régionale”*. Paris/Dunod.

NORTH, D. (1977). *“Teoria da localização e crescimento regional”*. SCHWARTZMAN, J. Economia regional: textos escolhidos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETEDRE – MINTER, p. 291 – 314.

PAIVA, C. A. N. (2006). *“Desenvolvimento regional, especialização e duas medidas”*. Indicadores Econômicos v-34 n.1, pp.89 – 102.

PIACENTINI, A. C. (2011) *“Métodos de análise regional”* GEPEC/UNIOESTE Toledo – PR, 161p.