

Segurança hídrica e conflitos pela água no município de Cristalina-GO

*Water security and conflicts over water in the municipality
of Cristalina, state of Goiás, Brazil*

*Seguridad hídrica y conflictos por el agua en el municipio
de Cristalina, estado de Goiás, Brasil*

Natália dos Santos Barros
Universidade Federal de Goiás
nataliabarros.ciamb@gmail.com

Elaine Barbosa da Silva
Universidade Federal de Goiás
elaine_silva@ufg

Antônio Fernandes dos Anjos
Universidade Estadual de Goiás
antonio.anjos@ueg.br

Resumo

Objetivou-se demonstrar como a irrigação e a geração de energia hidrelétrica tem gerado conflitos pela água em Cristalina, que passou a contar a irrigação por pivôs centrais a partir de meados da década de 1980, levando a situação hídrica a um nível crítico, que foi majorado pela instalação da Usina Hidrelétrica de Batalha. A partir de informações geográficas e estatísticas do projeto MapBiomias, da Agência Nacional de Águas e de órgãos estatais analisaram-se as condições socioambientais e os impactos causados pelos usos da água em Cristalina. Verificou-se que em 2020 9,47% do território municipal eram ocupados por pivôs centrais. A presença da hidrelétrica aumentou a pressão sobre o ambiente e os conflitos com produtores rurais. Apesar da dinamicidade econômica o município apresenta baixo desenvolvimento social. Os interesses capitalistas tem dificultado a observação dos limites ambientais razoáveis para o uso da água.

Palavras-chave: Irrigação. Pivô central. Insegurança hídrica. Cristalina.

Abstract

The objective was to demonstrate how irrigation and hydroelectric power generation have generated conflicts over water in Cristalina, which started to rely on center pivot

irrigation from the mid-1980s, taking the water situation to a critical level, which was increased by the installation of the Batalha Hydroelectric Power Plant. Based on geographic and statistical information from the MapBiomass project, the National Water Agency and state agencies, the socio-environmental conditions and impacts caused by the use of water in Cristalina were analyzed. It was found that in 2020 9.47% of the municipal territory was occupied by center pivots. The presence of the hydroelectric plant increased pressure on the environment and conflicts with rural producers. Despite the economic dynamism, the municipality has low social development. Capitalist interests have made it difficult to observe reasonable environmental limits for water use.

Keywords: Irrigation. Center pivot. Water insecurity. Cristalina.

Resumen

El objetivo fue demostrar cómo el riego y la generación de energía hidroeléctrica han generado conflictos por el agua en Cristalina. Esta localidad comenzó a depender del riego por pivote central a mediados de la década de 1980, lo que llevó la situación hídrica a un nivel crítico, que se agravó con la instalación de la Central Hidroeléctrica de Batalha. Con base en información estadística y geográfica del proyecto MapBiomass, así como datos proporcionados por la Agencia Nacional del Agua y organismos estatales, se analizaron las condiciones e impactos socioambientales ocasionados por el uso del agua en Cristalina. Se encontró que, en el año 2020, aproximadamente el 9,47% del territorio municipal estaba ocupado por sistemas de riego por pivote central. La presencia de la hidroeléctrica aumentó la presión sobre el medio ambiente y exacerbó los conflictos con los productores rurales. A pesar de su dinamismo económico, el municipio presenta un bajo nivel de desarrollo social. Los intereses capitalistas han dificultado la revisión de los límites ambientales razonables para el uso del agua.

Palabras clave: Irrigación. Pivote central. Inseguridad del agua. Cristalina.

Introdução

O Brasil, que na divisão internacional do trabalho se destaca há séculos pela produção *decommodities* agropecuárias e minerais, ampliou a exploração dos recursos hídricos desde meados da década de 1970, quando se iniciou a modernização da agropecuária, que adentrou o interior do país. A irrigação da produção agrícola do Brasil, ampliando sua competitividade no mercado internacional, é um aspecto contraditório da geopolítica brasileira em face da pressão de outras nações pela preservação ambiental de seu rico território (CAMPOS FILHO, 2010). Em cada tonelada de minérios, grãos e carnes exportados vendem-se os rios, as árvores, a esperança.

Se em 1970 apenas 0,8 milhões de hectares eram irrigados, em 2017 já eram 6,7 milhões de hectares (IBGE, 2021; 2019). A perda da vegetação natural diminui a taxa de infiltração dos solos, impactando todo o ciclo hidrológico; a irrigação causa a salinização das terras e a perda de parte da água por evaporação, diminuindo a vazão de cursos d'água, enquanto os fertilizantes e agrotóxicos degradam a vida aquática e contaminam as águas subterrâneas. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021b), entre 2000 e 2011 o crescimento médio anual da área irrigada foi de 130 mil hectares, enquanto entre 2012 e 2019 atingiu 216 mil hectares anuais. Em 2019 o

país utilizou 65 trilhões de litros de água, dos quais a irrigação foi responsável por 49,8% (ANA, 2023).

O município de Cristalina localiza-se na Região Intermediária de Luziânia - Águas Lindas de Goiás e na Região Imediata de Luziânia e possuía 62.249 habitantes em 2022 (IBGE, 2023a). Houve expressivo crescimento do número de pivôs centrais nos últimos vinte anos, chegando, em 2020, a se ter 9,47% da área municipal, ou 582,47 km², ocupados por essa modalidade de irrigação (ANA, 2021b). Há duas usinas hidrelétricas (UHE) em operação no município e algumas Pequenas Centrais Hidrelétricas estão em fase de estudo ou implantação, o que têm gerado conflito com pequenos e grandes produtores rurais. A demanda por água é crescente e a ANA afirma haver potencial para a ampliação do uso desse bem.

A presente pesquisa teve o objetivo de analisar a expansão da área irrigada por pivôs centrais no município de Cristalina entre os anos de 2000 e 2020, os impactos da implantação da UHE de Batalha, e analisar a segurança hídrica e o desenvolvimento social no município.

Metodologia

Nesta pesquisa buscou-se considerar as principais discussões científicas acerca da gestão dos recursos hídricos e dos conflitos por água no Brasil e em Cristalina. Dados da área irrigada no período de 2000 a 2020 foram obtidos por meio do MapBiomass (2023), que é um projeto conduzido por órgãos estatais e universidades para a produção de dados acerca das mudanças na cobertura e uso da terra dos biomas brasileiros, do qual participaram as duas primeiras autoras. Dados espaciais estatísticos da ANA foram especialmente importantes. Informações estatísticas da produção agropecuária e do desenvolvimento social foram obtidos junto a vários órgãos governamentais.

Área de estudo e contexto socioambiental

O bioma Cerrado é um dos mais impactados pela expansão da agropecuária e pela irrigação. Mais da metade do seu território foi desmatado até 2021 (MAPBIOMASS, 2022), o que é preocupante do ponto de vista hídrico, pois nele se encontram nascentes de seis das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras: Amazônica, do Tocantins, Atlântico Norte-Nordeste, do São Francisco, Atlântico Leste e Paraná-Paraguai.

Embora os recursos hídricos no Brasil tenham sempre desempenhado papel relevante na economia e nos modos de vida, somente no final da década de 1990 o Estado brasileiro começou a criar marcos regulatórios nessa área. Em 1997, por pressão de movimentos sociais preocupados com a situação ambiental se instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), quando também se iniciaram as discussões para a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba (CBH), efetivado em 2002. Com a eleição de Luís Inácio Lula da Silva para a presidência da república, em 2003, houve apoio para as questões sociais e ambientais, de modo que no mesmo ano se concretizou a instituição do referido comitê, que iniciou as tratativas com

diversas instâncias de governo, de Estado e da sociedade civil para a realização dos estudos que redundaram no “Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba” (PRH Paranaíba), construído entre 2010 e 2013, tendo como horizonte o ano de 2030 (ANA 2013).

No Brasil foram classificados 28 Polos Nacionais de Agricultura Irrigada, que concentram 50% da área irrigada e 60% da demanda hídrica atual, divididos em três grupos: os Polos Nacionais de Arroz Irrigado, os Polos Nacionais de Pivôs Centrais (PNPC) e os Polos Nacionais de Outras Tipologias (ANA, 2021a). Segundo ANA (2021a, p. 104), “dentre os 1,55 milhão de hectares plantados sob pivô central no Brasil, 73% (1,14 Mha) estão localizados no bioma Cerrado, incluindo doze dos quinze PNPC. Tais polos concentram 64% (735 mil ha) de área equipada por esse sistema de irrigação”. Em função da queda nas vazões dos corpos hídricos nos meses de seca e do alto custo com energia elétrica para a irrigação, no Cerrado essa técnica tende a se concentrar nos meses iniciais e finais do período chuvoso. Com base em métricas de curvas de *Enhanced Vegetation Index* (EVI), geradas a partir de imagens Landsat e Sentinel do ano-safra 2018/2019, a ANA (2021a) determinou as concentrações de plantios de primeira, segunda e terceira safras dos doze PNPC do Cerrado (Figura 1). No PNPC de São Marcos, que inclui o município de Cristalina (GO), Unaí (MG) e Paracatu (MG), predomina a safra dupla, com a primeira sendo plantada nos meses de outubro e novembro e a segunda nos meses de fevereiro, março e abril (Figura 2). Dessa forma, a irrigação cria condições de antecipar o plantio de primeira safra em cerca de um mês e postergar o plantio da segunda por mais de um mês, em relação às plantações anuais não irrigadas; assim como torna possível a terceira safra ou o cultivo perene. Do ponto de vista ambiental, o cultivo perene e a antecipação do plantio de primeira safra são os mais danosos, pois diminuem a vazão de cursos d’água em meses críticos.

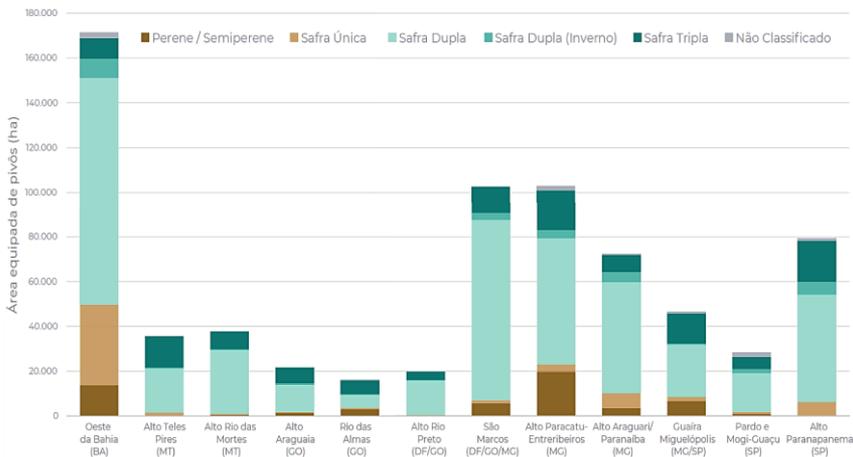


Figura 1: Área total e por tipo de safra nos Polos Nacionais de Pivôs Centrais presentes no Cerrado
 Fonte: ANA (2021a, p. 104)

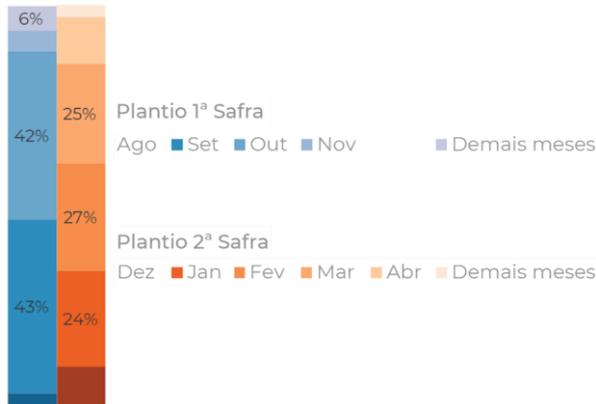


Figura 2: Meses de plantio na primeira e segunda safras no Polo Nacional de Pivôs Centrais de São Marcos (DF/GO/MG)

Fonte: ANA (2021a, p. 104), adaptado pelos autores

O regime de chuvas em Cristalina segue a tendência do Cerrado, havendo cerca de seis meses chuvosos por ano. Contudo, há variações importantes nas precipitações e vazões entre os anos (Figura 3), cujos reflexos ambientais podem ser severos, já que em anos de estiagem há aumento da demanda tanto para a irrigação quanto para a geração hidrelétrica.

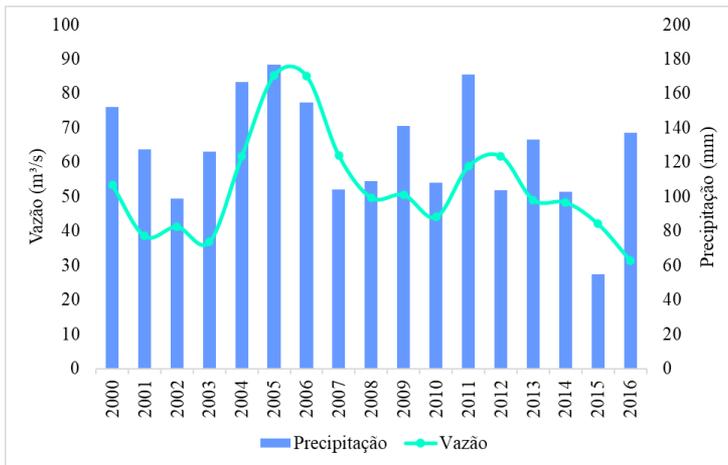


Figura 3: Precipitação (mm) e vazão (m³/s) média anual de Cristalina (GO)

Fonte: ANA (2023); elaborado pelos autores. Dados da pluviométrica da Usina Hidrelétrica (UHE) Batalha Cristalina (cód. 1647002) e da estação fluviométrica da UHE Batalha Rio São Bartolomeu (cód. 60500000).

Em meados do mês de agosto, o menos chuvoso, há ainda quantidade significativa de áreas cultivadas em Cristalina (Figura 4). Em 2020, cerca de 9,47% (582,47 km²) dos 6.154 km² em extensão do município de Cristalina, eram ocupados por

pivôs centrais (Figuras 5 e 6). Ao centro-sul do município está a cidade, situada em um planalto, de onde correm muitos ribeirões e córregos em direção aos rios São Marcos e São Bartolomeu, fazendo desse ambiente um dos mais privilegiados do estado de Goiás do ponto de vista hídrico. Boa parte dos interflúvios tem relevo suave ondulado, propício para a agricultura mecanizada, enquanto os grandes rios são cobichados pelo setor de geração de energia hidrelétrica. Nos limites territoriais de Cristalina, no rio São Marcos estão as UHE de Queimados (com capacidade de gerar 105.00 KW, em operação) e UHE de Batalha (52.500 KW, em operação). No rio São Bartolomeu estão as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) Luziânia (8.500 KW, eixo disponível), Salgado (16.000 KW, com construção não iniciada), São Bartolomeu (12.000 KW, em construção), Gameleira (14.000 KW, em construção), Tamboril (15.800 KW, em operação) e Cor 232 (20.000 KW, em licenciamento). Há ainda a Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Lago azul (3.193 KW, em operação) (EPE, 2023).

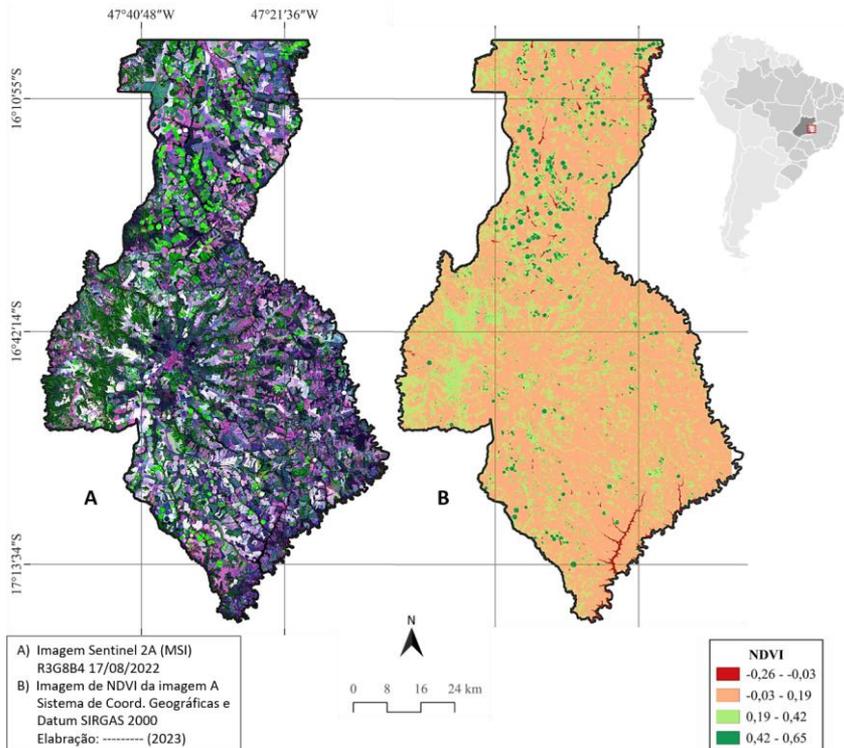


Figura 4: Carta imagem do município de Cristalina (GO). Os tons de NDVI na imagem B revelam o nível de saúde e densidade da vegetação. O nível mais alto está relacionado aos pivôs centrais no período de seca (agosto).

Fontes: ESA (2022). Elaborado pelos autores

Elementos naturais e antrópicos da alta bacia do rio São Marcos e do município de Cristalina

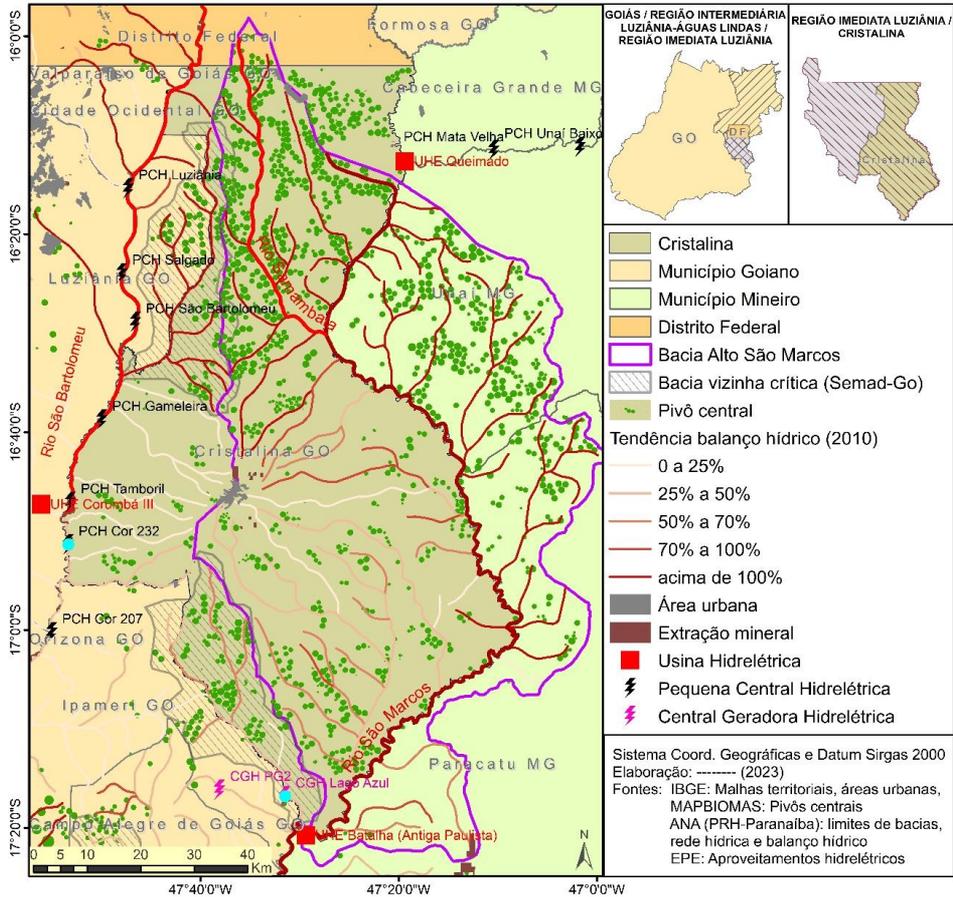


Figura 5: Elementos naturais e antrópicos da alta bacia do rio São Marcos e do município de Cristalina (GO)

Fontes: ANA (2019); IBGE (2023b); Mapbiomas (2023). Elaborado pelos autores (2023)

Elementos naturais, antrópicos e aptidão agrícola da alta bacia do rio São Marcos e de Cristalina

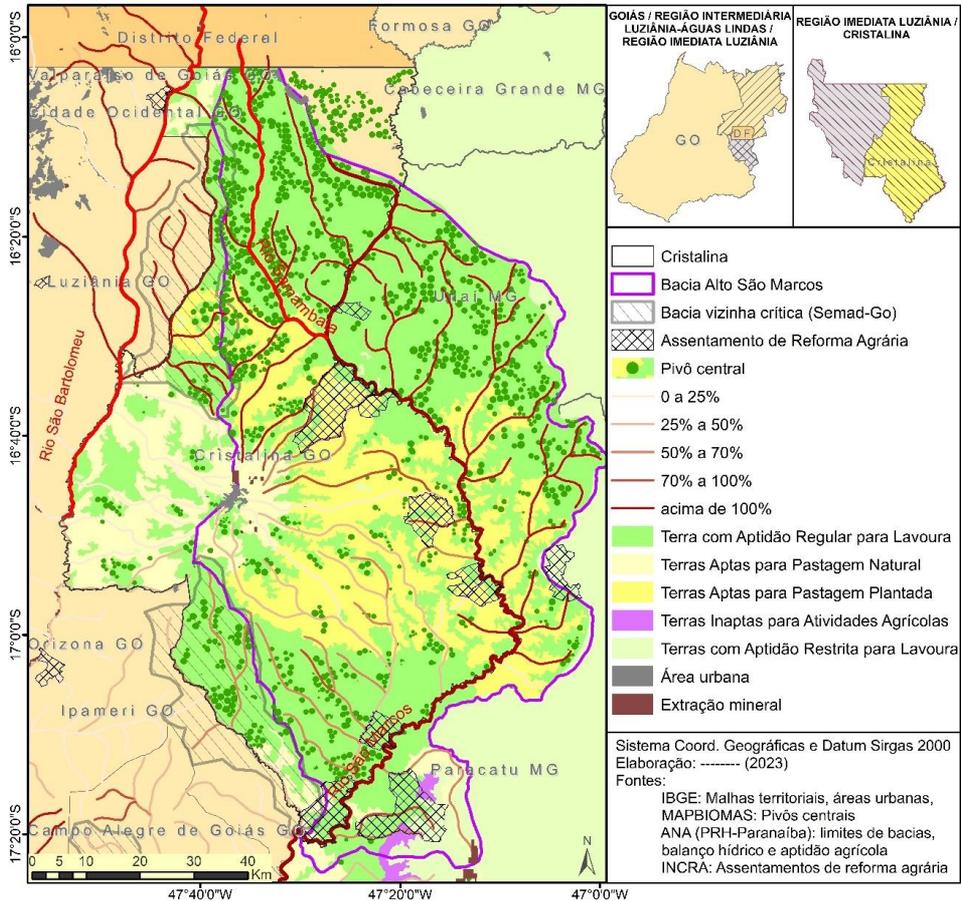


Figura 6: Elementos naturais, antrópicos e aptidão agrícola da alta bacia do rio São Marcos e do município de Cristalina (GO)

Fontes: ANA (2019); IBGE (2023b); Mapbiomas (2023); INCRA (2023). Elaborado pelos autores (2023)

Superexploração ambiental e baixo desenvolvimento social

Desde a década de 1970 a economia de Cristalina gira em torno da agricultura. Apesar de boa parte do seu território ser apto às pastagens cultivadas ou naturais (Figura 6), em 2017 havia apenas 1.139 cabeças de gado bovino, das quais 778 pertencentes a agricultores familiares (IBGE, 2021). As principais culturas agrícolas de Cristalina são soja, milho, feijão e algodão herbáceo, que figuram entre as mais irrigadas por pivôs centrais no Brasil (Figura 7). A soja se destaca na produção agrícola brasileira em função da histórica elevação e sustentação do seu preço no mercado internacional (COPETTI; CORONEL, 2020), motivo pelo qual tende a ocupar crescente área no campo brasileiro.

O milho é a cultura preferencial para a alternância com a soja, como segunda e/ou terceira safras, dado seu curto período de produção e seu preço favorável no mercado nacional e internacional. As curvas divergentes das áreas ocupadas por soja e milho (Figura 7) demonstram que os produtores costumam alternar entre essas culturas com certa facilidade, ajustando-se às suas tendências de preços. As outras principais culturas, feijão e algodão, tendem a perder espaço para a soja e o milho quando há ampliação da produção destes, mas ainda demonstram ser rentáveis o suficiente para ocupar certa área em Cristalina. Para quaisquer dessas principais *commodities*, a irrigação é vantajosa, já que possibilita não só ampliar a produção, mas também comercializar o produto nos períodos de menor oferta, obtendo maiores lucros.

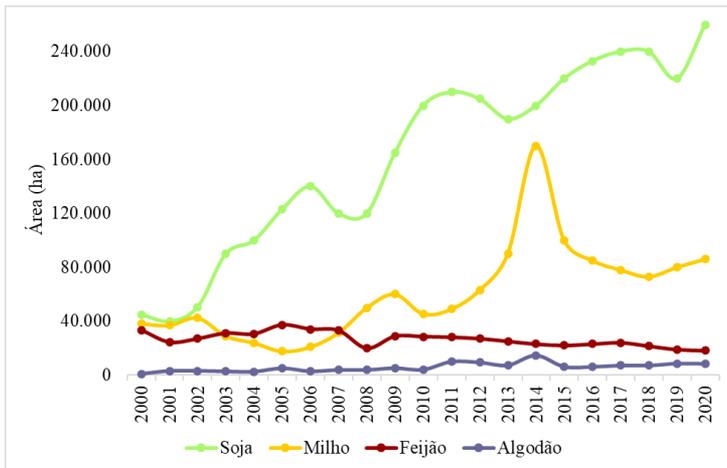


Figura 7: Área plantada ou destinada à colheita de soja, milho, feijão e algodão (herbáceo) no município de Cristalina (GO) para o período de 2000 a 2020

Fonte: IBGE (2023b), organizado pelos autores.

As exportações de Cristalina seguem ritmo semelhante às do estado de Goiás, cuja tendência é de internacionalização econômica baseada na exportação de *commodities* agropecuárias (figura 8). Há grandes variações em quantidade e valores de exportação, reflexo de aspectos produtivos, como o clima, e da relação entre a demanda doméstica e a internacional.

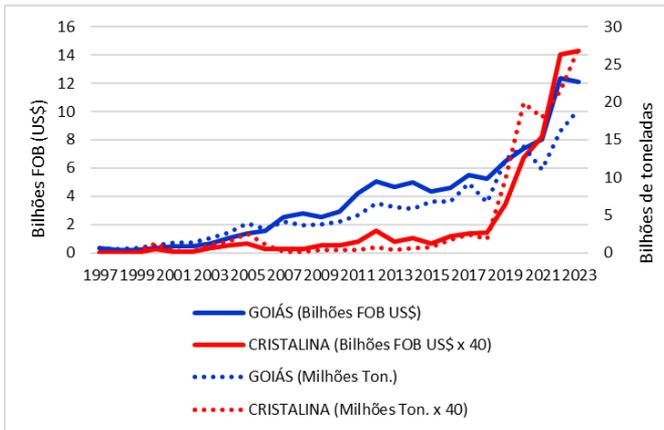


Figura 8: Quantidade e valores das exportações do estado de Goiás e do município de Cristalina-1997-2022
 Fonte: Brasil (2023), organizado pelos autores

Nas duas últimas décadas a quantidade de água utilizada para irrigação no Brasil aumentou de 640 m³/s para 965 m³/s, um acréscimo de 66%, representando metade de todos os usos consuntivos setoriais de água em 2020(ANA, 2021a). O município de Cristalina pode ser considerado uma das fronteiras da expansão da agricultura irrigada, pois, praticamente não utilizava irrigação em 1990, quando retirou 0,3 m³/s para esse fim; contudo, entre 2000 e 2020, saltou de 1,60 m³/s para 12,85 m³/s de água retirada para irrigação, isto é, oito vezes mais, respondendo por 98,11% da retirada pelos usos consuntivos setoriais de água no ano de 2020(Figura 9). Por sua vez, a quantidade de água retirada para o abastecimento urbano aumentou de 0,05 para 0,10 m³/s entre 2000 e 2020, enquanto a população saltou de 34.116 em 2000 para 62.249 em 2022.

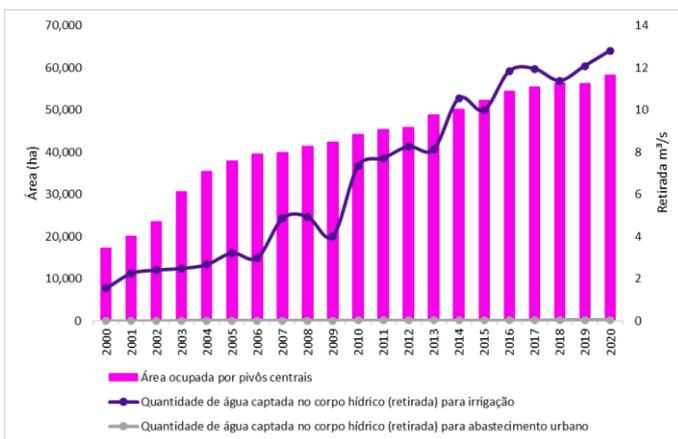


Figura 9: Evolução da área ocupada por pivôs centrais e da quantidade de água retirada para irrigação e abastecimento urbano no município de Cristalina – 2000-2020
 Fontes: MapBiomás (2021); ANA (2022). Elaborado pelos autores

A superexploração da água para irrigação e geração elétrica, por outro lado, leva à diminuição das vazões em nível crítico, como já apontado pela ANA (2013) para a bacia do alto rio São Marcos, que é o divisor natural entre os estados de Goiás – à margem direita – e Minas Gerais – à margem esquerda. Há grande concentração de pivôs centrais às margens do São Marcos e do Samambaia, seu afluente, e entre estes e a margem esquerda do rio São Bartolomeu. As maiores concentrações de pivôs centrais se dão nas porções norte e sul do município, onde há aptidão “regular” para a agricultura, mas há alguns onde a aptidão agrícola é favorável apenas para as pastagens (Figura 6). As técnicas de adaptação de solo e de cultivares para as condições edafoclimáticas do Cerrado possibilitam a exploração com alta produtividade mesmo nessas condições. Por sua vez, grande parte dos assentamentos de reforma agrária situam-se em terras aptas apenas para pastagem natural ou plantada e os que possuem terras com aptidão regular para lavoura não utilizam a irrigação por pivô central. Dedicam-se sobretudo à pecuária extensiva e à agricultura anual não irrigada.

Isoladamente, o Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária se mostra cada vez mais importante para a economia de Cristalina, cujos demais setores também são impactados pela atividade rural (Figura 10). O município ocupou entre a 15^o e a 10^o posição no *ranking* goiano do Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre 2010 e 2020, quando atingiu R\$ 3,34 bilhões (IMB, 2023). A curva descrita pelo VAB da agropecuária se mostra sensível a fatores ambientais, como a queda na produção em função da estiagem de 2005, e econômicos, como o crescimento do produto em função da crise global de 2008 e da pandemia de Covid-19, quando houve valorização do dólar sobre o real, ampliando os lucros do setor.

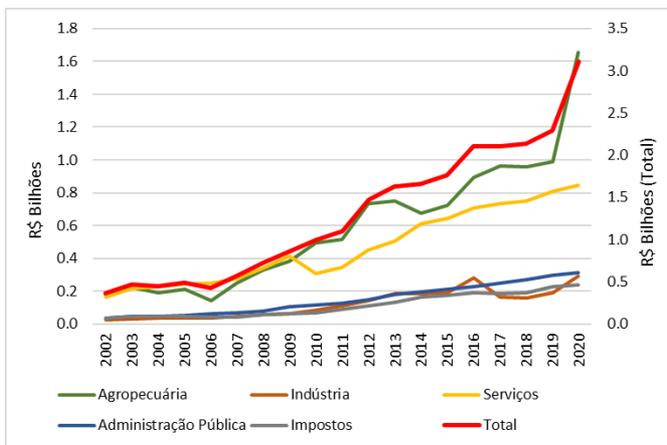


Figura 10: Valor Adicionado Bruto do município de Cristalina - 2002-2020 com valores corrigidos pelo deflator implícito do PIB (IBGE) para a base de 2020
 Fonte:IMB (2023)

Percebe-se que a disputa pela água, apesar de afetar os agricultores familiares, como demonstrado acima, se dá fundamentalmente entre as hidrelétricas e os grandes

irrigantes. Dado que o setor elétrico é um dos mais cobiçados pelo capital financeiro internacional –tendo logrado recentemente a privatização da Eletrobras –, e que a produção agrícola do alto rio São Marcos se destina à produção de *commodities* agrícolas destinadas à exportação *in natura* ou com processamento mínimo, está-se tratando da superexploração dos recursos naturais (DELGADO, 2012) para a geração desterritorializada de riquezas, das quais pouco usufrui a população local. A geração de energia hidrelétrica gera poucos empregos; em Cristalina uma quantidade considerável de trabalhadores da construção civil foi ocupada apenas durante a construção da barragem, entre 2014 e 2016 (Figura 11).

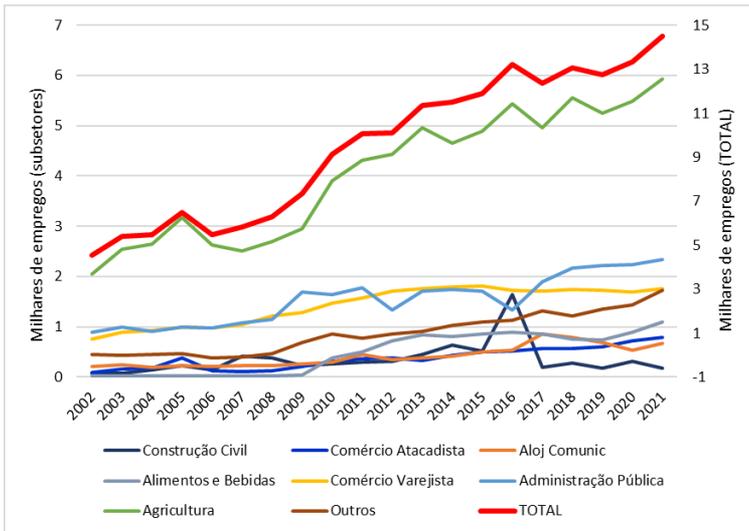


Figura 11: Empregos formais (Relação Anual de Informações Sociais) conforme subsectores econômicos do IBGE em Cristalina – 1995 / 2002-2021

Fonte: Brasil (2022), organizado pelos autores

A produção agropecuária é a principal geradora de empregos diretos do município, tendo respondido por 48,8% das vagas formais em 2005 e diminuído para a média de 41% entre 2014 e 2021 (BRASIL, 2022), enquanto respondeu, em média, por 45% do VAB do município (Figura 10). Os demais setores econômicos tendem a ser impulsionados indiretamente pela agricultura, de modo que esta apresenta uma curva espelhada em relação ao total. Por outro lado, ao utilizar máquinas, insumos e mesmo mão de obra não locais, além de quase não processar industrialmente sua produção, a cadeia produtiva da agricultura oferece menos empregos do que poderia e remunera mal seus trabalhadores. A renda média dos trabalhadores formais da agropecuária em 2021 foi de 2.372,93 mensais, ou 1,8 salários mínimos, pouco acima da média (Figura 12). As faixas de renda de um a três salários mínimos incluíam 82% dos trabalhadores desse subsector – desconsiderando-se os não classificados pela estatística – (Figura 13).

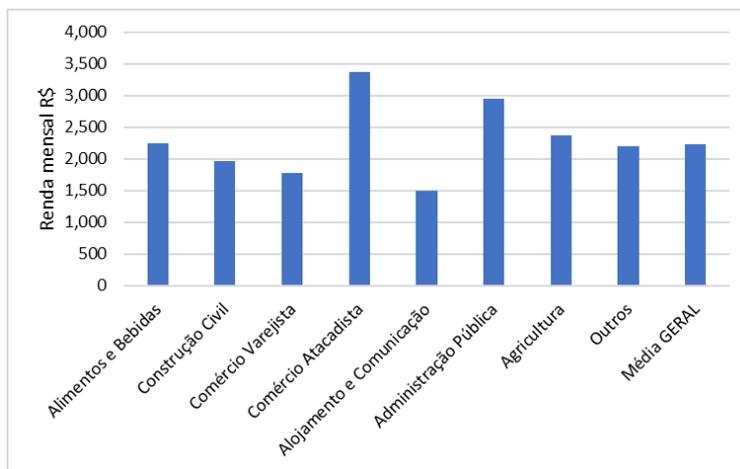


Figura 12: Renda média dos empregos formais (Relação Anual de Informações Sociais) conforme subsetores econômicos do IBGE em Cristalina – 2021

Fonte: Brasil (2022), organizado pelos autores

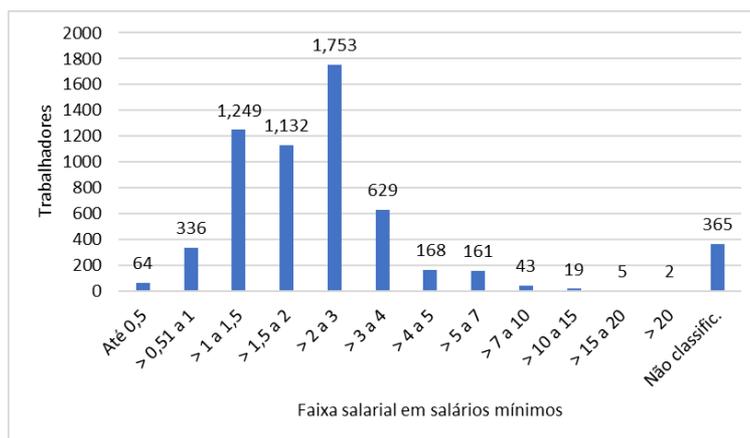


Figura 13: Faixas de renda dos 5.926 trabalhadores da agropecuária em Cristalina, conforme a Relação Anual de Informações Sociais – 2021

Fonte: Brasil (2022), organizado pelos autores

Um dos setores que tem se destacado na geração de empregos do município é o da produção de alimentos e bebidas, que, segundo Tolentino e Araújo Sobrinho (2019) passou a contar, a partir de 2010, com fábricas da Incotril Indústria de Conservas, Treze Tílias Ltda, Fugini Alimentos, Bonduelle Do Brasil Produtos Alimentícios Ltda e Sorgatto Alimentos Ltda, que aproveitam fatores locais, como a proximidade das matérias-primas e do mercado consumidor, além da mão de obra barata. Ainda conforme Tolentino e Araújo Sobrinho (2019, p. 58) “cerca de 50 empresas voltadas para a agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura foram abertas em Cristalina

no período de 1967 até 2016. [...] A maioria das empresas se instalou a partir dos anos 2000”. Isso fez a cidade atrair muitos migrantes desde a década de 1980 (Figura 14), passando a se adensar rapidamente e a encontrar seus limites de expansão, dadas as condições desfavoráveis do relevo e da suscetibilidade às voçorocas, presentes a sudoeste da cidade (Figuras 15 e 16). Também o campo atraiu moradores, indo de 5.518 habitantes em 1980 para 8.159 em 2010, sendo os assentamentos de reforma agrária um dos motivos: Três Barras (criado em 1989 para 178 famílias), Buriti das Gamelas (1998, 75 famílias), Vista Alegre (1998, 234 famílias), São Marcos (2001, 70 famílias), Vitória (2006, 48 famílias), Presidente Lula (2009, 102 famílias) e Manacá (2010, 84 famílias) (INCRA, 2023). Há ainda o Povoado de São Bartolomeu e o Distrito de Campos Lindos, este diretamente influenciado pela proximidade com o Distrito Federal, já que está a 70 km de Brasília. (Figura 17).

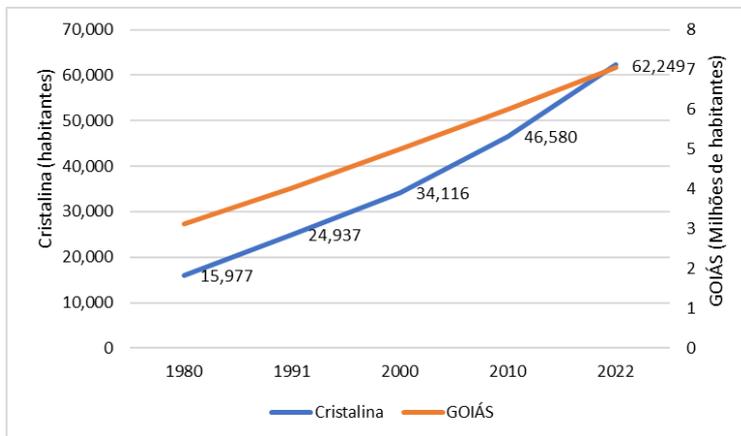


Figura 14: População censitária do estado de Goiás e do município de Cristalina – 1980/1991/2000/2010/2022
Fonte: Goiás (2023)



Figura 15: Evolução do adensamento urbano da cidade de Cristalina

Fonte: Imagens Airbus variadas, disponibilizadas por Google (2023), organizadas pelos autores.



Figura 16: Voçorocas e lixão na periferia sudoeste da cidade. A imagem é de 2010 e o lixão (atualmente aterrado) está no canto inferior direito da imagem. Há, todavia, um outro lixão ainda ativo.
Fonte: ANA (2013).



Figura 17: Evolução do adensamento urbano do distrito de Campos Lindos, em Cristalina
Fonte: Imagens Airbus variadas, disponibilizadas por Google (2023), organizadas pelos autores.

Embora o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (Figura 18) de Cristalina tenha mantido taxa de ascensão maior que a do estado de Goiás e do país entre 1991 e 2010, ainda apresentava nessa última data defasagem de 0,036 pontos em relação ao do estado, mesmo sendo o município um dos seus dez maiores produtores agrícolas. Em 2020 19,4% da população de Cristalina estava ocupada – 64º posição entre os 246 municípios goianos – com o rendimento médio dos trabalhadores formais atingindo 2,2 salários mínimos, na 43º posição no estado, o que não é relativamente ruim, mas que revela, ainda assim, a discrepância entre a riqueza gerada e a situação socioeconômica das famílias (IBGE, 2023). O Produto Interno Bruto (PIB) gerado em 2020 pelo município foi de R\$ 3,34 bilhões, enquanto a soma da renda de todos os 13.330 trabalhadores formais foi de apenas R\$ 38,71 milhões, ou 1,16% desse PIB. Considerando que cerca de 40% da população ocupada trabalha informalmente no país, seria necessário apenas 1,93% do PIB municipal para a remuneração de todos os trabalhadores, caso os informais tivessem a mesma renda média, que, na verdade, é menor. O PIB per capita de 2020 foi de R\$55.561,44 – 33º lugar no estado – enquanto o trabalhador formal – 19,4% da população – recebeu em média R\$ 38.710,32 nesse ano. Dado de 2010 indica que 35,5 % da população do município tinha rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo (IBGE, 2023). Como se vê, são estatísticas favoráveis em relação à média estadual, mas são, de fato, vexatórias quando se compara à soma das riquezas geradas.

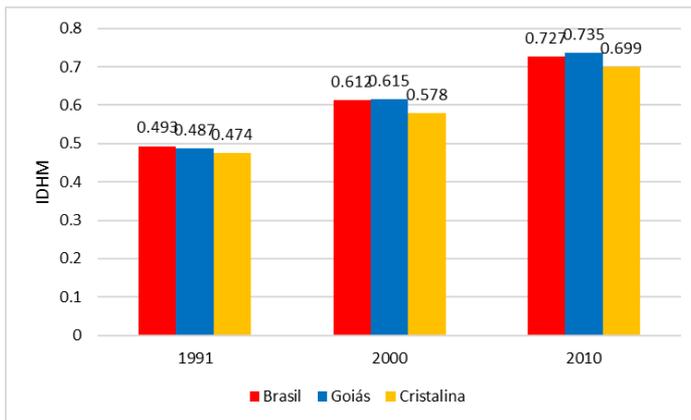


Figura 18: Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil, de Goiás e de Cristalina – 1991/2000/2010

Fonte: PNUD (2023)

O uso intenso da água no município de Cristalina tem gerado conflitos entre pequenos e grandes produtores rurais, mas também entre esses e as hidrelétricas. Segundo a ANA (2005, p. 6):

Os estudos de inventário da bacia do rio Paranaíba tiveram início na década de 60. Novos estudos foram realizados na bacia do rio São Marcos em 1977, pela CEMIG. O estudo de inventário da

bacia do rio São Marcos, elaborado por FURNAS entre 1984 e 1985, selecionou quatro aproveitamentos para o rio São Marcos, das suas nascentes até o remanso da UHE Emborcação, denominados Mundo Novo, Paulistas, Serra do Facão, com alternativas de nível máximo normal de 740m ou 753m, e Paraíso.

Estabeleceu-se, com esses estudos, a capacidade de geração de 52,5 MW na bacia do rio São Marcos. Outros estudos foram realizados na década de 1990 e em 2005 o Parecer Técnico nº 037/2005-SGH/ANEEL (ANA, 2005, p. 3-4) deu aval à implantação do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Paulistas, posteriormente denominado Usina Hidrelétrica (UHE) Batalha. Nesse último estudo a irrigação foi apontada como um importante redutor da vazão do rio São Marcos:

Nessas séries, não foram considerados os usos consuntivos a montante do eixo, de forma que a série de vazões apresentadas não é natural. Contudo, os resultados dos estudos do ONS referentes à série de vazões de usos consuntivos a montante do AHE Serra do Facão, situado logo a jusante do AHE Paulistas, mostram que, no período de 1931 a 1995, o efeito dos usos da água sobre as vazões observadas não é muito significativo. A partir de 1995, esse efeito torna-se relativamente importante, notadamente nas épocas de estiagem, quando são baixas as vazões naturais e relevante o uso da água na irrigação. (ANA, 2005, p. 9)

O Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba (PRH Paranaíba) (ANA, 2013, p. 118-119) relata os conflitos pelo uso da água no alto rio São Marcos e as ações coletivas para a gestão do problema:

Importante disputa pelo uso da água entre os setores de irrigação e de geração de energia na bacia ocorre no alto rio São Marcos [...]. A UHE Batalha [...] obteve pela Resolução ANA nº 364/2005 Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH, que foi transformada em outorga de direito de uso pela Resolução ANA nº 489/2008. A irrigação nesta sub-bacia, por outro lado, manteve-se forte com a expansão do sistema de pivô central, alcançando cerca de 66 mil hectares irrigados em 2010. Por conta da irrigação, o diagnóstico do PRH Paranaíba aponta diversos trechos de rio com demanda superior à disponibilidade hídrica nesta região. O uso competitivo entre os setores de irrigação e de geração de energia agravou-se com a proximidade do término das obras da UHE, motivando o estabelecimento do marco regulatório da bacia, pactuado entre a ANA e os órgãos gestores de Goiás (SEMARH) e Minas Gerais (IGAM) (Resolução ANA 562/2010), além da revisão da outorga da UHE Batalha (Resolução ANA nº 564/2010). Entretanto, as vazões disponibilizadas pelo marco para usos consuntivos já foram superadas pelas demandas existentes, o que tem motivado a sua revisão e a negociação entre os órgãos gestores

e os usuários. Neste sentido, a ANA constituiu em 2012 a Comissão Especial de Acompanhamento da Gestão de Recursos Hídricos da bacia do rio São Marcos (CEA), com a finalidade de propor revisão, acompanhar e fiscalizar o cumprimento do marco regulatório (Portaria ANA nº 78/2012). Em fevereiro de 2012, foi constituído grupo para discutir e negociar uma solução para o São Marcos com a seguinte participação: órgãos federais (Ministério da Integração, Ministério de Minas e Energia e Agência Nacional de Energia Elétrica); órgãos estaduais gestores de recursos hídricos; secretarias de planejamento e agricultura dos Estados de Minas Gerais e Goiás; representantes dos setores usuários da irrigação; Furnas Centrais Elétricas S.A.; diretores do CBH Paranaíba; diretores e superintendentes da ANA. Cabe destacar que os participantes do grupo não chegaram a um acordo. [A seguir] as ações propostas pelo CEA para a bacia do São Marcos. Estudos e levantamentos: Revisão dos cálculos de demanda de água pela irrigação; Levantamento anual da área irrigada por imagens de satélite; Execução de estudos de viabilidade e locação de reservatório(s); Determinação da área irrigável na bacia. Ações e gestões: Realização de campanha de cadastramento e regularização de usuários; Capacitação para uso racional da água na irrigação; Certificação de equipamentos e de técnicas de manejo na irrigação; Organização dos irrigantes para gestão dos recursos hídricos; Implantação do Monitoramento Orientado para Gestão – rede hidro e agrometeorológica; Implantação de Sala de Situação; Implantação da fiscalização remota - metodologia e ferramentas de alerta; Uniformização dos critérios de outorga.

A construção da Barragem do Rio São Marcos para a instalação da UHE de Batalha, criou um lago de 13 mil hectares (Figuras 19, 20 e 21), que causou o deslocamento de famílias de assentamentos de reforma agrária a partir de 2005. A usina entrou em operação em 17 de maio de 2014.



Figura 19: Fotografia de sobrevoo sobre o lago da Usina Hidrelétrica Batalha, em Cristalina-GO
Fonte: Camporez e Sampaio (2020)



Figura 20: Fotografia de sobrevoio sobre a construção da barragem da Usina Hidrelétrica Batalha, em Cristalina-GO – 29 set. 2010
Fonte: ANA (2013)

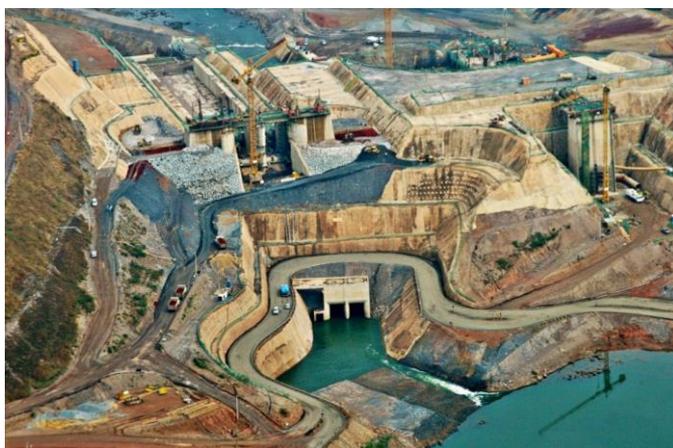


Figura 21: Fotografia de sobrevoio sobre a construção da barragem da Usina Hidrelétrica Batalha, em Cristalina-GO – 29 set. 2010
Fonte: ANA (2013)

Segundo a Eletrobras Furnas (2023):

Devido à formação do reservatório, 145 famílias de agricultores que viviam nos projetos de assentamento rural Buriti das Gamelas, Vista Alegre, Jambeiro e São Marcos, em Paracatu e Cristalina, ganharam de FURNAS novos lotes com infraestrutura para lavoura e pecuária. Parte delas foi transferida para um novo assentamento, o Manacá, cujas terras foram adquiridas pela empresa. FURNAS construiu, para estas famílias, 138 casas, sendo 80 de dois quartos e 58 de três quartos. Assentamentos no município de Cristalina

foram equipados com duas escolas, três centros comunitários, dois centros ecumênicos, duas quadras poliesportivas, quatro campos de futebol e uma igreja. No total, 236 famílias foram remanejadas por FURNAS durante a implantação da hidrelétrica.

Ao dizer que os assentados “ganharam” um novo assentamento, a empresa revela o tom paternalista com que o governo trata o caso e busca esconder os males que levou às famílias. Segundo a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB, 2017), muitas famílias pioneiras já não se encontram no assentamento Vista Alegre, enquanto outras tem dificuldade em obter a titulação. A Ordem afirma que há aspectos não cumpridos da Licença de Instalação-449 por Furnas e acrescenta que “a reclamação das famílias é pela demora dos créditos originários e pelo endividamento dos assentados em decorrência da própria sistemática que envolve a Reforma Agrária no Brasil [...]”.

Reportagem do Estadão retratou a situação de 287 famílias que vivem no novo assentamento Vista Alegre:

A vila fica a 80 quilômetros do mercado mais próximo. Farmácia só a três horas de lá e, mesmo assim, de carro. O produtor José Aparecido, o Cidão, de 52 anos, [afirmou que] ‘o rio que a gente pescava, as veredas e as palmeiras foram roubados. Agora não podemos nem tocar na água porque é proibido. Queremos um trabalho de irrigação, para ter emprego, circular dinheiro’. ‘Esse mundo de água que vocês estão vendo aqui é proibido para nós’, disse o produtor Joseli Machado dos Santos, de 54 anos. ‘Os senhores lá de cima (autoridades) não veem isso. Agora, os grandes produtores montam pivôs e mais pivôs. Nós não podemos tirar a água nem para beber e dar aos animais. Aqui é o seguinte: a água gera energia. E a energia aqui é mais cara que dentro da cidade. Um pequeno produtor pagar R\$ 700 por mês de energia não tem lógica. [...] Aí, se você tira água do lago, vão dizer que é ladrão’, emendou ele, com olhos marejados. ‘As pessoas vão ficar aqui com um mundo velho desse de água, sem poder irrigar, sem poder ter uma fruticultura, sem poder criar peixes?’, questionou o produtor Milton Alves dos Reis, 53 anos [que] no final dos anos 1990, conseguiu um pedaço de chão em Vista Alegre. ‘Se eu desço uma bomba ou uma máquina para pegar água, eu saio daqui como um bandido, com risco de ir para a cadeia. Então, eu coloquei uma bomba em cima do morro e descí a mangueira até embaixo no lago’, contou. A bomba de Ribamar está longe da potência dos equipamentos de irrigação das fazendas mais próximas. A quantidade de água que ele consegue retirar dá apenas para encher a caixa que abastece a casa e que mata a sede de algumas cabeças de gado. ‘A polícia já deu a ordem, em nome de Furnas: ‘Não pode tirar água’. Mas o que eu faço? É a briga do cachorro grande contra o cachorro pequeno’, disse ele. (CAMPONEZ; SAMPAIO, 2020)

A situação levou à união desses agricultores familiares com os grandes produtores, como retratado na mesma reportagem:

‘Há dez maneiras de produzir energia. Alimento, só usando água, não tem outro jeito’, afirmou Alécio Maróstica, presidente do Sindicato Rural de Cristalina [e grande produtor de soja]. Maróstica conta que os produtores, assim que sabem do plano de uma nova hidrelétrica, se mobilizam para ‘espaná-la’. ‘É sempre quebra pau aqui’, resume. Nas paredes da sede do sindicato, mapas do município indicam fazendas e mananciais. Maróstica era secretário estadual de Irrigação. A ANA avisou ao então gestor que não seria mais possível liberar irrigação porque era preciso sobrar água para as PCHs. ‘Eu disse: ‘Vou reunir todos os produtores, inclusive os pequenos, e vocês vão lá falar isso com eles’.

(CAMPOREZ; SAMPAIO,2020)

Em 2021 a ANA e os órgãos gestores dos recursos hídricos de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal instituíram a Resolução Conjunta ANA, ADASA,IGAM, SEMAD/MG e SEMAD/GO n° 109/2021, que instituiu o Marco Regulatório dos Usos da Água nos Corpos Hídricos Superficiais do Rio São Marcos(MRSM), uma revisão da Resolução ANA n° 562/2010. Houve verificação de expansão da área irrigada no alto São Marcos para além das estimativas de 2010 e previsão de expansão em mais de 174.000 hectares até 2040. Dentre as principais definições do novo Marco Regulatório estão: a elevação do limite de usos consuntivos a montante da UHE Batalha, para 13,61 m³/s, permitindo a regularização e expansão da área irrigada para 104,7 mil ha, representando um aumento de 65 % em relação ao limitado marco regulatório de 2010, cujo limite era 8,7 m³/s e foi atingido ainda em 2012; a priorização da regularização de usos já instalados e não outorgados; a regularização da cascata de geração da UHE de Batalha; reconhecimento da bacia do rio São Marcos como área de interesse especial, dada a intensidade do seu uso. Em setembro de 2022 havia no Sistema Federal de Regulação de Usos (REGLA) 760 pedidos de regularização de retirada de água da bacia do alto São Marcos, sendo 620 de Goiás, 122 de Minas Gerais, 5 do Distrito Federal e 13 da própria ANA a pedido dos estados (CBH PARANAÍBA, 2022). É possível que se esteja caminhando para um maior ordenamento dessas concessões, que não costumavam ser fiscalizadas pelos governos estaduais antes dessas ações orquestradas pela ANA (SILVA; HORA, 2015).

Em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional a ANA desenvolveu o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), que criou o Índice de Segurança Hídrica (ISH) (ANA, 2019). O ISH da alta bacia do rio São Marcos, que abrange os municípios de Cristalina, Unai e Paracatu, apresenta tendência de queda, especialmente onde se concentram os pivôs centrais (Figura 22). Todavia, o Estado, historicamente influenciado pela elite agrária, tende a ser conivente com tamanha degradação ambiental.

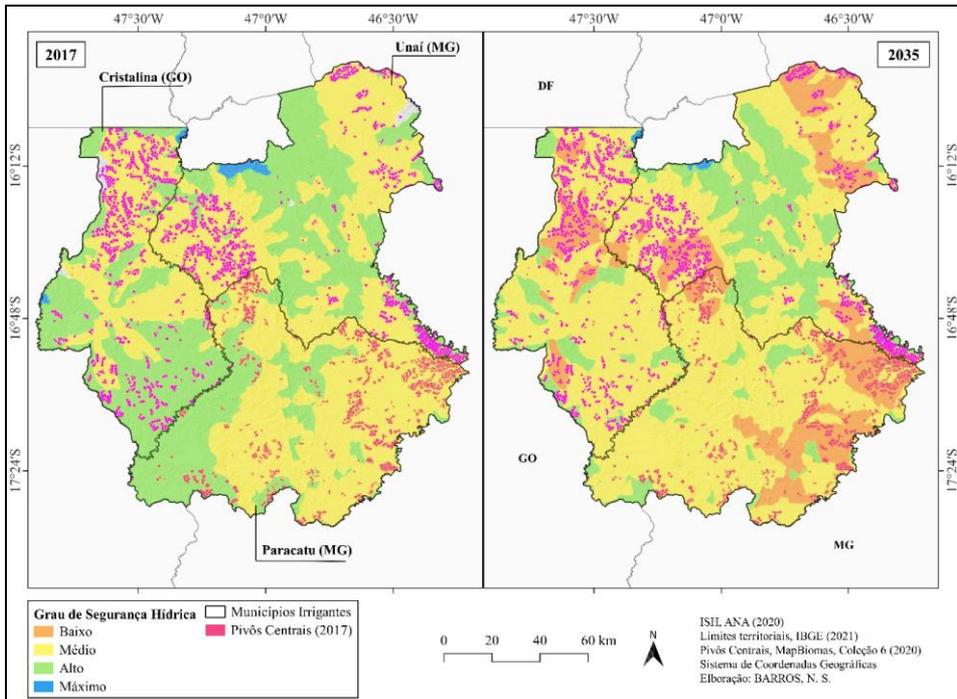


Figura 22: Índice de Segurança Hídrica recortado para os principais municípios irrigantes do Polo Nacional de Pivôs Centrais São Marcos (2017 e 2035)

Fonte: ANA (2020); Mapbiomas (2021). Elaborado pelos autores

Considerações finais

A disputa pela água em Cristalina envolve sobretudo grandes produtores de *commodities* agrícolas e investidores do setor hidrelétrico, que se opõem, mas também se identificam enquanto capitalistas. De outro lado está a população, atraída pela esperança de obter melhores condições de vida. Resta-lhes o ambiente cada vez mais adoecido e, via de regra, o trabalho mal remunerado; o que faz de Cristalina, um dos baluartes da irrigação, o contrário do que afirmam os defensores dessa tecnologia, como Moreira (2022, p. 83), quando diz que “a irrigação promove garantia de produção de alimentos e de geração de empregos estáveis, com fortes reflexos na renda e qualidade de vida familiar, proporcionando desenvolvimento regional e aumento de oportunidades para a população rural”.

Há muitos projetos de implantação de novos aproveitamentos hidrelétricos nos rios São Marcos e São Bartolomeu, que, apesar da oposição de agricultores, tendem a ser apoiados politicamente. Também a irrigação, como se viu acima, tem se expandido sob os auspícios do Estado, que, mesmo em governos compromissados com a pauta ambiental, tem apoiado formal ou tacitamente a transgressão às normas legais e às boas práticas de gestão ambiental. Se no governo de Bolsonaro exacerbou-se os discursos e

ações antiambientais e antissociais, no atual governo de Lula o agronegócio terá o apoio que teve nos primeiros governos petistas para a elevação da pressão sobre o ambiente, haja vista as concessões necessárias para a atual relação do executivo com o congresso. A ausência de menção aos conflitos pela água e aos problemas ambientais que poderiam limitar a expansão da agricultura irrigada no Atlas Irrigação (ANA, 2021a) é sintomático da subserviência do Estado ao agronegócio. Cristalina é uma boa demonstração disso, já que, por um lado, destaca-se nacionalmente em relação à irrigação, por outro, possui grande quantidade de retiradas de água não homologadas, clandestinas.

Referências

ANA (Agência Nacional de Águas). *Nota Técnica n.º 331 / 2005 / SOC*. 2005. Disponível em: https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/drdh/NT_UHE_Batalha.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – 2014-2033*. 2013. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1f0f8ce7-f6d5-4ab6-a74d-083d8839da12>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Plano Nacional de Segurança Hídrica*. 2019. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>. Acesso em: 13 out. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil*. 2019. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf/view. Acesso em: 13 out. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2020: Informe Anual*. 2020. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura-2020>. Acesso em: 13 out. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Atlas Irrigação 2021: Uso da Água na Agricultura Irrigada*. 2. ed. 2021a. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1b19cbb4-10fa-4be4-96db-b3dcd8975db0>. Acesso em: 13 out. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021: Relatório Pleno*. 2021b. Disponível em: <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Usos Consuntivos da Água no Brasil (1931-2030)*. 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNmFhMjA4NmQtY2Y4Yy00OWE4LTkyNzEtOTk2MTY4MTQzMjIiIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTkyNzZjZDFiYWY4OCJ9>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Portal Hidroweb*. 2023. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 13 out. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Dados Rais e Caged*. 2022. Disponível em: Fonte: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. *Comex Stat*. 2023. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 30 abr. 2023.

CAMPOREZ, P.; SAMPAIO, D. Agricultores goianos perdem o Rio Batalha para usina hidrelétrica: entenda este e outros casos de conflito pela água no interior do Brasil. *Estadão*, São Paulo, 4 fev. 2020. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/infograficos/politica,rios-roubados,1063367>. Acesso em: 20 jul. 2022.

CAMPOS FILHO, R. P. Um olhar geopolítico sobre as águas do Cerrado: apontamentos para uma preocupação estratégica. In: PELÁ, M.; CASTILHO, D. (org.). *Cerrados: perspectivas e olhares*. Goiânia: Vieira, 2010. p. 93-111.

CBH PARANAÍBA (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba). *Eventos*. 2022. Disponível em: <https://cbhparanaiba.org.br/institucional/eventos>. Acesso em: 30 mar. 2023.

COPETTI, L. S.; CORONEL, D. A. Transmissão da variação da taxa de câmbio para os preços de exportação brasileiros do grão de soja: um estudo comparativo do dólar e do euro. *Desenvolvimento em Questão*, ano 18, n. 50, p. 166-185, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8889>. Acesso em: 20 jul. 2022.

DELGADO, G. C. *Do “capital financeiro na agricultura” à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)*, UFRGS, 2012.

ELETROBRAS FURNAS. *Usina de Batalha*. 2023. <https://www.furnas.com.br/subsecao/117/usina-de-batalha?culture=pt>. Acesso em: 20 nov. 2022.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética). *Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro*. <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>. Acesso em: 30 abr. 2023.

ESA (European Space Agency). *Copernicus Open Access Hub: Sentinel 2*. Disponível em: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>. Acesso em: 20 nov. 2022.

GOIÁS (Estado). Instituto Mauro Borges. *Banco de Dados Estatísticos do Estado de Goiás*. 2023. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/bde/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

GOOGLE. *Google Earth Pro*. 2023. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos#pecuaria>. Acesso em: 20 nov. 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Cristalina*: Panorama. Brasil, 2023a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/cristalina/panorama>. Acesso em: 2 mar. 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Malhas territoriais*. 2023b. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais.html>. Acesso em: 2 mar. 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Produção Agrícola Municipal - PAM*. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 2 jul. 2022.

INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária). *Acervo fundiário*: download de shapefile. 2023. Disponível em: https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py. Acesso em: 2 jan. 2023.

MAPBIOMAS. *Destaques do mapeamento anual de cobertura e uso da terra no brasil entre 1985 a 2021*: Coleção 7, ago. 2022. Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact-Sheet-Colecao7.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

MAPBIOMAS. *Destaques do mapeamento anual de cobertura e uso da terra no brasil entre 1985 a 2020*: Coleção 6, ago. 2021. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/produtos#>. Acesso em: 30 dez. 2022.

MAPBIOMAS. *Mapbiomas via Google Earth Engine*. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 30 dez. 2022.

MOREIRA, H. M. Irrigação e sua fundamental importância. In: PAOLINELLI, A.; DOURADO NETO, D.; MANTOVANI, E. C. (org.). *Agricultura irrigada no Brasil*: recursos hídricos e sustentabilidade. Piracicaba: ESALQ; Viçosa: ABID, 2022. p. 81-91. Disponível em: https://www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/3.Agricultura_Irigada_no_Brasil-recursos_h%C3%ADricos_e_sustentabilidade.pdf. Acesso em: 19 mar. 2023.

OAB (Ordem dos Advogados do Brasil). *Em Cristalina, CDAGR e CDH realizam visita técnica ao Projeto Assentamento Vista Alegre*. 5 dez. 2017. Disponível em: <https://www.oabgo.org.br/oab/noticias/visita/em-cristalina-cdagr-e-cdh-realizam-visita-tecnica-ao-projeto-assentamento-vista-alegre/>. Acesso em: 22 maio 2023.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Atlas Brasil*. 2023. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

SILVA, L. M. C.; HORA, M. A. G. M. da. Conflito pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos: o estudo de caso da UHE Batalha. *Engevista*, v. 17, n. 2, p. 166-174, jun. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/engevista/article/view/9015>. Acesso em: 22 mar. 2023.

TOLENTINO, G. S.; ARAÚJO SOBRINHO, F. L. Cidade e campo: a reorganização territorial do município de Cristalina-Go e o impacto do agronegócio no cerrado. *Tempo - Técnica - Território*, v.10, n.1, 2019, p. 52-65. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/ciga/article/view/23853>. Acesso em: 22 mar. 2023.

Natália dos Santos Barros

Graduada em Ciências Ambientais

E-mail: nataliabarros.ciamb@gmail.com

Orcid: 0000-0002-6778-5493

Elaine Barbosa da Silva

Doutora e mestre em Geografia pela Universidade Federal de Goiás, especialista em Geoprocessamento. Docente do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás e Coordenadora Geral do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG

Campus II, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia - GO, Brasil

E-mail: elaine_silva@ufg.br

Orcid: 0000-0003-3660-823X

Antônio Fernandes dos Anjos

Doutor, mestre e graduado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Professor do curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Iporá.

Av. R2, Qd.01, Jardim Novo Horizonte II, CEP 76.200-000, Iporá – GO, Brasil

E-mail: antonio.anjos@ueg.br

Orcid: 0009-0007-2352-6055

Recebido para publicação em agosto de 2023.
Aprovado para publicação em novembro de 2023.