

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AGROFLORESTAIS
COLEGIADO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
CAMPUS JORGE AMADO

RUAN JÚNIOR BATISTA DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS EMPREGADAS SOB A EFICIÊNCIA PRODUTIVA DOS SISTEMAS
DE IRRIGAÇÃO**

ITABUNA – BAHIA
2022

RUAN JÚNIOR BATISTA DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS EMPREGADAS SOB A EFICIÊNCIA PRODUTIVADOS SISTEMAS
DE IRRIGAÇÃO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Orientador: Matheus Ramalho de Lima

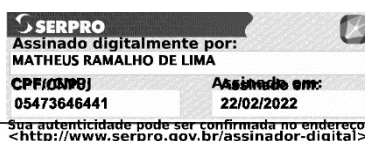
ITABUNA – BAHIA

RUAN JÚNIOR BATISTA DE OLIVEIRA

TECNOLOGIAS EMPREGADAS SOB A EFICIÊNCIA PRODUTIVADOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental para obtenção do título de Engenheiro Agrícola e Ambiental.

Aprovado: 20 de janeiro de 2022



Prof. Dr. Matheus Ramalho de Lima

Orientador

Universidade Federal do Sul da Bahia / UFSB

Prof. Dr. Narcísio Cabral de Araújo

Membro Convidado

Universidade Federal do Sul da Bahia / UFSB

Prof^a. Dr. Rafael Henrique de Freitas Noronha

Membro Convidado

Universidade Federal do Sul da Bahia

RESUMO

A cada ano que passa, agricultores buscam aumentar a produção das suas lavouras e conseqüentemente o seu lucro. Para isso, é essencial que a propriedade agrícola obtenha um bom sistema de irrigação, fornecendo água na quantidade suficiente para que a planta produza, e sem perdas desnecessárias que venham prejudicar o meio ambiente. Com isso, o objetivo foi analisar a quantidade de patentes relacionadas com a irrigação localizada, que foram publicadas ou concedidas no órgão brasileiro competente pelo registro de patentes, entre os anos de 2000 a 2021 e verificar se há correlação entre a eficiência produtiva das culturas e a quantidade de tecnologias protegidas. As buscas das patentes foram realizadas no Google Patents e no portal do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, assim como as pesquisas sobre a produção agrícola foram feitas nos sites da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Foram encontradas 23 patentes relacionadas a irrigação localizada, 12 na plataforma do INPI e 11 na plataforma do Google Patents. Os dados das produções, de 2000 até 2019 foram encontrados no portal do IBGE, dados de 2020 foram encontrados no portal da EMBRAPA e os resultados parciais da produção de 2021 foram encontrados no site da Conab.

Palavras-chave: Irrigação localizada, Patentes, Produção agrícola.

ABSTRACT

With each passing year, farmers seek to increase the production of their crops and consequently their profit. For this, the agricultural property must obtain a good irrigation system, providing enough water for the plant to produce, and without unnecessary losses that may harm the environment. Thus, the objective was to analyze the number of patents related to localized irrigation, which were published or granted in the competent Brazilian agency for the registration of patents, between the years 2000 to 2021 and to verify if there is a correlation between the productive efficiency of the crops and the number of protected technologies. Patent searches were carried out on Google Patents and the website of the National Institute of Industrial Property - INPI, as well as research on agricultural production were carried out on the websites of the National Supply Company - Conab, the Brazilian Agricultural Research Corporation - EMBRAPA and the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE. 23 patents related to localized irrigation were found, 12 on the INPI platform and 11 on the Google Patents platform. Production data from 2000 to 2019 were found on the IBGE portal, 2020 data were found on the EMBRAPA portal and the partial results of the 2021 production were found on the Conab website.

Keywords: Localized irrigation, Patents, Agricultural production.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
3.1. Patentes encontradas	10
3.2. Produção de café, mamão e banana	14
3.2.1. Café.....	14
3.2.2. Mamão	15
3.2.3. Banana	16
3.3. Análise dos dados.....	17
4. CONCLUSÃO	21
5. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A expansão da área agrícola no Brasil é hoje uma necessidade e, vem acontecendo. Dessa forma, novas áreas têm sido incorporadas ao sistema de produção agrícola com o objetivo de suprir às demandas de uma população que cresce a cada ano (Mota *et al.*, 2015).

O manejo adequado da água pode levar a excelentes resultados na produção de alimentos, contudo, seu mau uso provoca degeneração do meio físico natural (Paz *et al.*, 2000). A cada ano que passa, agricultores buscam aumentar a produção das suas lavouras e conseqüentemente o seu lucro. Para isso, é essencial que a propriedade agrícola obtenha um bom sistema de irrigação, fornecendo água na quantidade suficiente para que a planta produza, e sem perdas desnecessárias que venham prejudicar o meio ambiente.

Uma simples melhoria de 1 % na eficiência do uso da água de irrigação, nos países em desenvolvimento de clima semiárido ou árido, pode significar uma economia de 200 mil litros de água, por agricultor, por hectare/ano (Coelho *et al.*, 2005).

De acordo com Prado *et al.* (2021), alguns dos fatores que afetam a eficiência do sistema de microirrigação estão ligados a variação da descarga do emissor por conta da perda de carga nas tubulações. Isso faz com que a aplicação de água não seja uniforme, causando diferenciações produtivas dentro da área cultivada.

Com todas as necessidades que a agricultura irrigada apresenta para a melhoria do seu funcionamento, surge-se a demanda de dispositivos mais eficientes, seja na aplicação de água no solo ou na economia energética do sistema. Com isso, diversos produtos e métodos vêm sendo patenteados nos últimos anos.

O conceito de patente está relacionado ao Direito de Propriedade Industrial, da mesma forma que aos ativos provenientes de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (Adriano e Antunes, 2017). Nota-se que a inovação tecnológica se caracteriza como um fenômeno econômico e social, capaz de gerar inúmeros benefícios (Andrade *et al.*, 2017 apud Teixeira *et al.*, 2020). Sendo assim, a análise de famílias de patentes mostra-se como um dos indicadores básicos de progresso tecnológico e por conseqüência o estágio de

desenvolvimento de um determinado setor (Vicent *et al.*, 2017; Linhares *et al.*, 2018).

Assim sendo, o objetivo foi analisar a quantidade de patentes relacionadas com a irrigação localizada, que foram publicadas ou concedidas no órgão brasileiro competente pelo registro de patentes, entre os anos de 2000 a 2021 e verificar a correlação entre a eficiência produtiva das culturas de café, mamão e banana e, a quantidade de tecnologias protegidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado por meio de buscas de patentes com utilização da plataforma Google Patents e a base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI. Inicialmente, foram realizadas pesquisas sobre patentes relacionadas à irrigação localizada que foram publicadas ou concedidas entre os anos 2000 e 2021, independentemente do tipo de cultura utilizada ou região de produção. Para isso, a utilização de palavras-chave, tais como: “irrigação localizada”, “melhoria da irrigação”, “sensor para irrigação”, e seus respectivos nomes em inglês: “localized irrigation”, “improved irrigation”, “irrigation sensor”, foram essenciais para se obter resultados. Foi considerada nas buscas tanto a criação de um produto, como a criação de um método.

As patentes encontradas foram agrupadas em uma tabela do Excel identificando-as por nome, inventor, código de registro, data de depósito, ano de publicação/concessão, termo de busca, base. Sua organização se deu por ordem de publicação, das mais recentes para as mais antigas. Patentes relacionadas a irrigação convencional ou por pivô central, não foram consideradas, assim como as patentes que não são registradas no Brasil.

Após todos os dados serem tabulados, foram realizadas pesquisas sobre a produção agrícola irrigada de café, mamão e banana, entre os anos de 2000 e 2021 nos portais da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística – IBGE. Através das pesquisas, foi possível verificar os números da produção agrícola dessas culturas que utilizam a irrigação localizada e correlacionar com os números da quantidade de patentes registradas.

Essa correlação foi realizada de acordo com a produção anual das culturas em toneladas por ano e a quantidade de patentes registradas no mesmo período. Notando assim, estatisticamente, se a quantidade de patentes registradas influenciou ou não no aumento produtivo dos cultivos pesquisados durante o período avaliado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Patentes encontradas

Através das buscas nas plataformas foi possível encontrar 23 patentes, que foram registradas no Brasil, relacionadas a irrigação localizada (quadro 1). As datas de depósito das patentes encontradas variaram entre os anos de 2001 a 2018.

Quadro 1 – Patentes encontradas relacionadas com irrigação localizada.

Título	Inventor	Código	Data de Depósito	Ano de publicação/ concessão	Termo de busca	Base
MÉTODO PARA PRODUIR TUBOS DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO	EBERHARD KERTSCHER; CEDRIC LAMBERT; ROMAIN BERSIER.	BR 11 2014 001499-0 B1	20/07/2012	2020	Irrigação localizada	Google Patents
ESTRUTURA VERTICAL COM IRRIGAÇÃO LOCALIZADA PARA CULTURA DE PLANTAS	RODRIGO SANCHEZ-ROMAN / KEVIM MUNIZ VENTURA	BR 20 2018 016080 5 U2	07/08/2018	2020	Irrigação localizada	INPI
MÉTODO PARA AUMENTAR A TOLERÂNCIA AO ESTRESSE AMBIENTAL ABIÓTICO, REDUZIR OS DANOS AO ESTRESSE ABIÓTICO OU MELHORAR A QUALIDADE E/OU RENDIMENTO E/OU VIGOR DE UMA CULTURA DE PLANTA SOB IRRIGAÇÃO COM 1-MCP	ULRICH JOHANNES HAAS / Christophe Weider / Ronald Zeun / David Charles Ross / Daniel Warden Kidder / Yueqian Zhen	BR 11 2012 030784 3 B1	03/06/2011	2020	Melhoria da irrigação	INPI
SISTEMA PARA CONTROLAR E ROTEAR ENERGIA PARA UM OU MAIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO E MÉTODO PARA PROVER UM SISTEMA DE DEMANDA DE RESPOSTA INTERATIVO PARA CONTROLAR E ROTEAR ENERGIA A UM OU MAIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	JESSE HOHM / MICHAEL D. MEYER	BR 11 2019 023430 6 A2	04/05/2018	2020	Melhoria da irrigação	INPI

Título	Inventor	Código	Data de Depósito	Ano de publicação/ concessão	Termo de busca	Base
DISPOSITIVO PARA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA REGULÁVEL A NECESSIDADE HÍDRICA DA CULTURA	JOSÉ VIEIRA DINIZ; ANA TALITA ADEODATO CARVALHO PONTES; FRANCISCO DE ASSIS XAVIER SOARES; JOAQUIM ALEX RODRIGUES DURAN; TIAGO DE SOUSA MOURÃO; ADUNIAS DOS SANTOS TEIXEIRA; FRANCISCO WAGNER MENDES DE LIMA.	BR 20 2017 027867-6 U2	22/12/2017	2019	Irrigação localizada	Google Patents
DISPOSITIVOS SENSORES DE PRESSÃO DE TURGESCÊNCIA CELULAR DE PLANTAS E SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE IRRIGAÇÃO	ADONAI GIMENEZ CALBO; JOSÉ MANOEL MARCONCINI / CARLOS CÉSAR PUSINHOL / JOSÉ DALTON CRUZ PESSOA / ENISON ROBERTO POZZANI / MARCOS DAVID FERREIRA / WALDIR APARECIDO MAROUELLI	BR 10 2017 020557 6 A2	26/09/2017	2019	Sensor para irrigação	INPI
MÉTODO PARA A IRRIGAÇÃO LOCALIZADA DE CULTIVOS OU ÁREAS PLANTADAS	CHARLES LECOINTE	BR 11 2017 016270 9 A2	23/02/2016	2018	Irrigação localizada	INPI
APLICAÇÃO DO INIBIDOR DE NITRIFICAÇÃO 3,4-DIMETILPIRAZOLFOSFATO EM COMBINAÇÃO COM ADUBOS NITROGENADOS NP, NK OU NPK, BEM COMO PROCESSO PARA MELHORIA DO CRESCIMENTO E DA PRODUTIVIDADE NA ADUBAÇÃO DE SUBSTRATOS COM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO	Klaus Horchier / Reinhardt Haehndel / Wolfram Zerulla	BR PI 0302306-0 B1	04/07/2003	2018	Melhoria da irrigação	INPI
INJETOR DE FERTILIZANTES PARA SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	Guilherme Augusto Biscaro / Eder Pereira Gomes	BR MU 9002574-1 Y1	09/12/2010	2017	Irrigação localizada	INPI

Título	Inventor	Código	Data de Depósito	Ano de publicação/ concessão	Termo de busca	Base
LOCALIZADA UTILIZANDO GARRAFA PET FERTIPET						
SISTEMA DE GOTEJAMENTO PARA IRRIGAÇÃO E AREJAMENTO COM VAZÃO AJUSTADA POR FLUXO DE AR.	ADONAI GIMENEZ CALBO	BR PI 0803322-6 B1	11/09/2018	2017	Irrigação localizada	Google Patents
MICROASPELADOR PARA SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	TARLEI ARRIEL BOTREL; CERES DUARTE GUEDES CABRAL DE ALMEIDA	BR PI 0804286-1 B1	08/10/2008	2017	Irrigação localizada	Google Patents
EQUIPAMENTO PARA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA	ANTONIO CARLOS PELIZARI PINTO; LUIZ ALBERTO HENRIQUES; LUIZ GUSTAVO TEIXEIRA.	BR 20 2014 004542-8 U2	26/02/2014	2016	Irrigação localizada	Google Patents
MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO DE PLANTA	Ulrich Johannes Haas / Christophe Weider / Ronald Zeun / Ronald Bassi / Daniel Perkins	BR 11 2012 030801 7 A2	03/06/2011	2015	Melhoria da irrigação	INPI
SENSOR DE TENSÃO DE ÁGUA, SISTEMA PARA CARACTERIZAÇÃO E MEDIÇÕES CONTÍNUAS DE ÁGUA NO SOLO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TENSÃO CÍTRICA NO SOLO E HASTE DE IRRIGAÇÃO.	ADONAI GIMENEZ CALBO; CARLOS MANOEL PEDRO VAZ; LUIZ FERNANDO PORTO; WALDIR APARECIDO MARQUELLI.	BR 10 2013 009772-1 A2	22/04/2013	2014	Irrigação localizada	Google Patents
APARELHO GOTEJADOR CAPILAR PARA IRRIGAÇÃO	MARCOS DE ALMEIDA TAVARES	BR PI 1100491-6 A2	11/02/2011	2013	Irrigação localizada	Google Patents
SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PRESSÃO DE DISPOSITIVO DE IRRIGAÇÃO DE FERIDA	RICHARD C. VOGEL	BR PI 0614325-3 A2	25/07/2006	2011	Irrigação localizada	Google Patents
APARELHO DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO	DAVID SOL; ELDAD DINOR; IZHAK GAL; MOSHE GORNEY; TOMER COHEN.	BR PI 0618274-7 A2	01/11/2006	2011	Irrigação localizada	Google Patents
SISTEMA DE GOTEJAMENTO PARA IRRIGAÇÃO E AREJAMENTO COM	ADONAI GIMENEZ CALBO	BR PI 0803322-6 A2	11/09/2008	2010	Irrigação localizada	Google Patents

Título	Inventor	Código	Data de Depósito	Ano de publicação/ concessão	Termo de busca	Base
VAZAO AJUSTADA POR FLUXO DE AR.						
MICROASPERSON PARA SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	CERES DUARTE GUEDES CABRAL DE ALMEIDA; TARLEI ARRIEL BOTREL.	BR PI 0804286-1 A2	08/10/2008	2010	Irrigação localizada	Google Patents
DISPOSIÇÃO INTRODUZIDA EM REGISTRO REGULADOR DE VAZÃO PARA SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA.	DABIEL ALBERTO CARDOZO	BR MU 8101246-2 Y1	17/07/2001	2008	Irrigação localizada	INPI
IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA BASEADO EM SENSORES DE UMIDADE DO SOLO	Marcio dos Santos Gasparini	BR PI 0602370-3 A2	29/05/2006	2008	Sensor para irrigação	INPI
DISPOSITIVO PARA IRRIGAÇÃO E REGA, DOTADO DE SENSOR DE UMIDADE	Cláudio Lima Lopes Ferreira	BR MU 8102916-0 U2	14/12/2001	2005	Sensor para irrigação	INPI
MÉTODO PARA IRRIGAÇÃO POR GARRAFAS PARA REGA POR GOTEJAMENTO LOCALIZADO	Lygia Maria D'Aboim Inglez Sánchez	BR PI 0106995-0 A2	20/08/2001	2003	Irrigação localizada	INPI

Foram encontradas 12 patentes na plataforma do INPI e 11 na plataforma do Google Patents. O termo de buscas que teve melhores resultados foi o de “irrigação localizada” (16), seguido de “melhoria da irrigação” (4) e “sensor para irrigação” (3).

Mais da metade das patentes encontradas foram publicadas nos últimos 5 anos. O que mostra que vem crescendo o emprego de tecnologias na área de irrigação localizada, a fim de se obter melhores resultados com as produções.

Com os dados do quadro 1, também é possível perceber que um mesmo inventor teve participação na criação de mais de uma patente. É o caso do Adonai Gimenez Calbo que participou da invenção de 4 patentes, sendo três encontradas pelo termo de busca “irrigação localizada” e uma pelo termo de “sensor para irrigação”.

3.2. Produção de café, mamão e banana

A partir de pesquisas realizadas pelo IBGE e publicadas pela EMBRAPA, foi possível encontrar dados sobre a produção dos três cultivos no Brasil entre os anos de 2000 e 2019. No IBGE, também foi possível encontrar dados sobre a produção de 2020 e na Conab alguns dados da produção de 2021.

3.2.1. Café

Em relação à produção de Café é possível notar, através da figura 1, que houve uma queda expressiva entre os anos 2000 e 2003, caindo de 3.807 toneladas para 1.987 toneladas. A partir daí, ocorre um crescimento gradativo até 2019, onde chegou a produzir 3.009 toneladas.

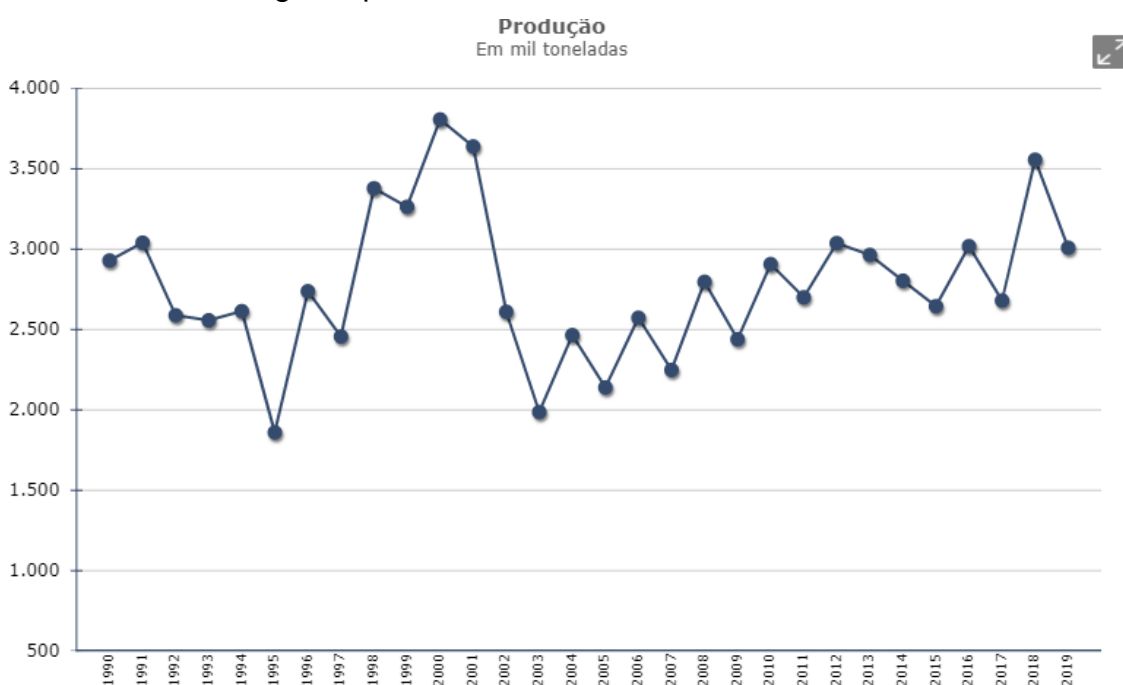


Fig. 1 – Produção de café no Brasil. Fonte: EMBRAPA

A produção do ano de 2020 foi de 3.700 toneladas segundo dados do IBGE, o que mostra um crescimento de cerca de 700 toneladas produzidas a mais que o ano de 2019. E em 2021, de acordo com a Conab, a produção foi de 26 sc/ha, 7,5 sc/ha a menos que 2020. Isso mostra a variação que ocorre na produção de café desde 2003.

3.2.2. Mamão

Em relação ao mamão, de 2000 a 2006 houve crescimento na produção, saindo de 1.355 toneladas para 1.898 toneladas, a partir daí ocorre uma estabilização da produção até 2011, que fecha com 1.854 toneladas. Os próximos oito anos são de queda na produção, chegando a 2019 com 1.162 toneladas produzidas (fig. 2).

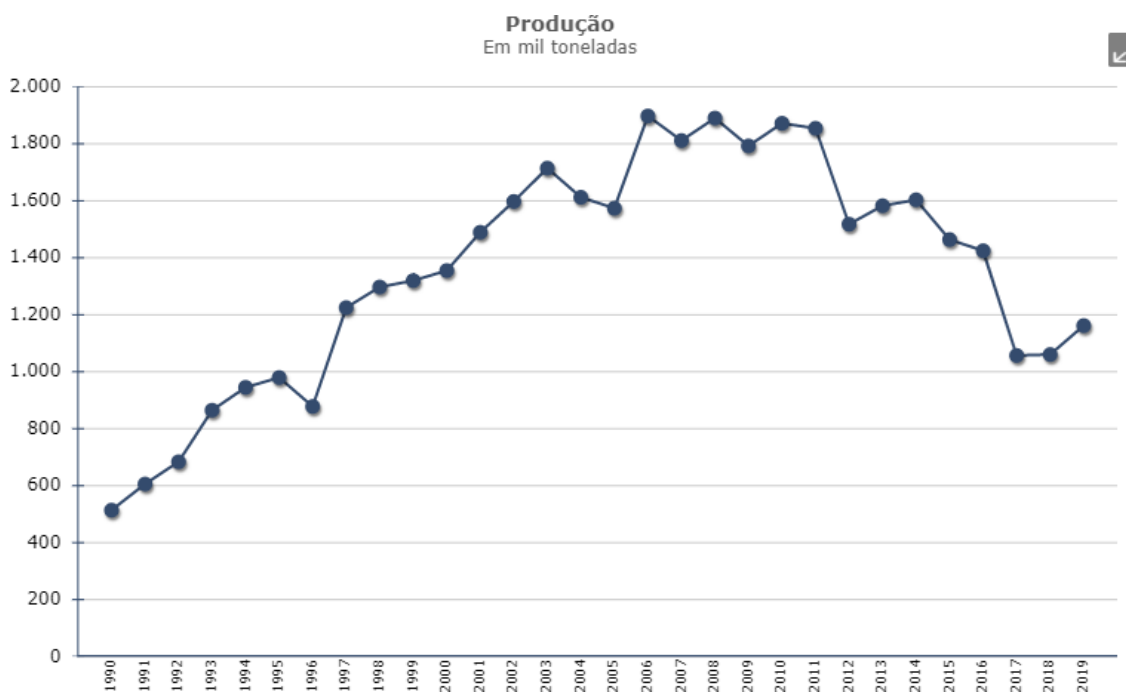


Fig. 2 – Produção de mamão. Fonte: EMBRAPA

Essas quedas na produção não querem dizer em menos arrecadação na comercialização do produto, pelo contrário, o valor arrecado só cresce de 2000 até o ano atual (fig. 3).

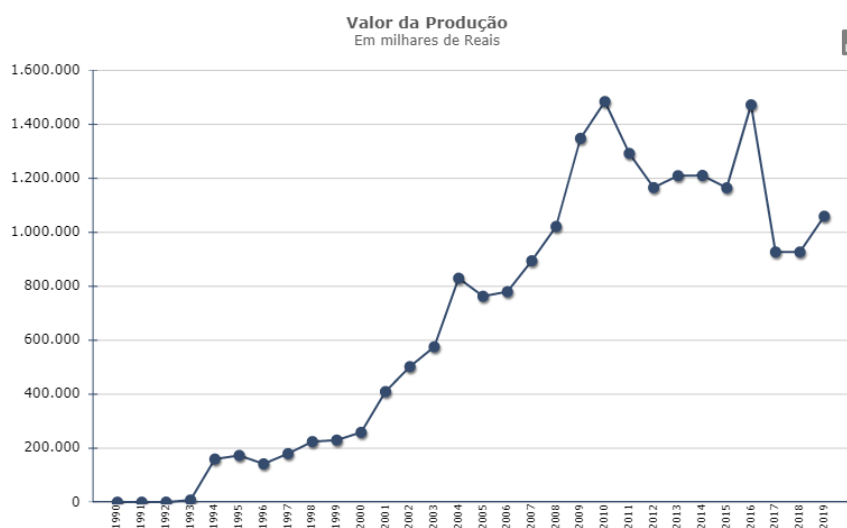


Fig. 3 – Valor da produção de mamão até 2019. Fonte: EMBRAPA

Em 2020, segundo dados do IBGE, a quantidade produzida foi 1.235 toneladas. Segundo a Conab, mesmo sem dados finalizados, o volume comercializado com exportações em agosto de 2021 foi 24,71% a mais que o acumulado até agosto do ano passado, o que mostra mais um ano crescente na produção do mamão.

3.2.3. Banana

A produção de banana, segundo os dados da figura 4, foi a que menos cresceu em relação a quantidade produzida durante os anos de 2000 e 2019, sendo um aumento de cerca de 1.008 toneladas nesse período.

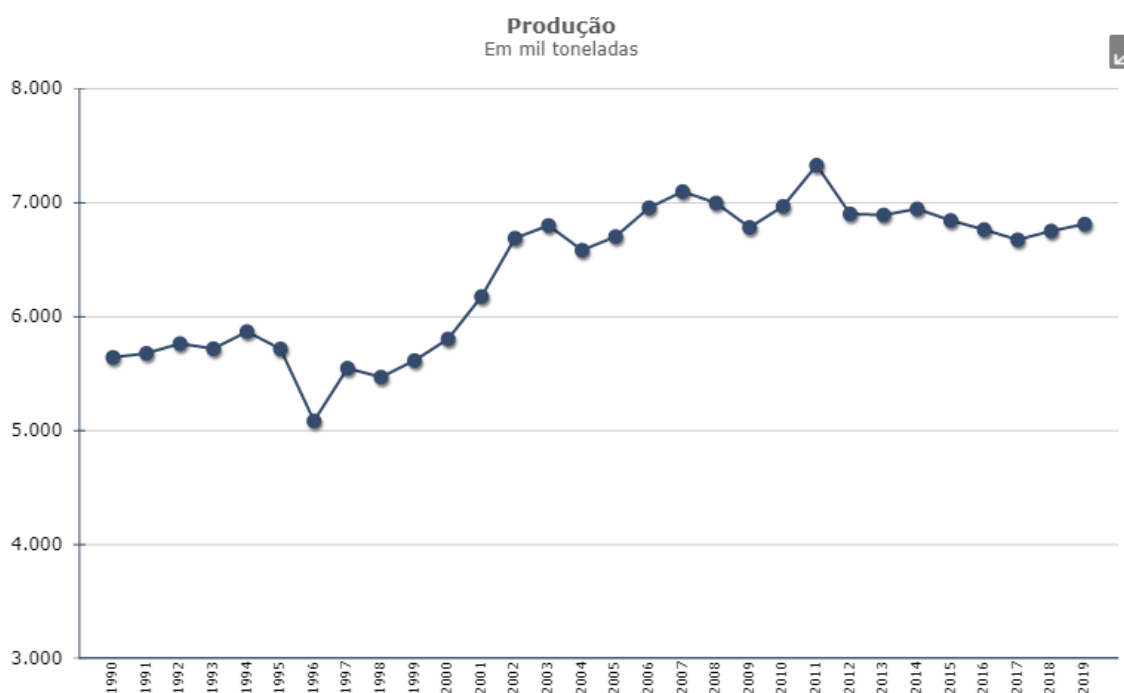


Fig. 4 – Produção de banana. Fonte: EMBRAPA

Assim como nas produções anteriores, a banana também vem aumentando o seu valor a cada ano, de 2000 até 2019 aumentou em quase oito vezes o valor da sua produção (fig. 5).

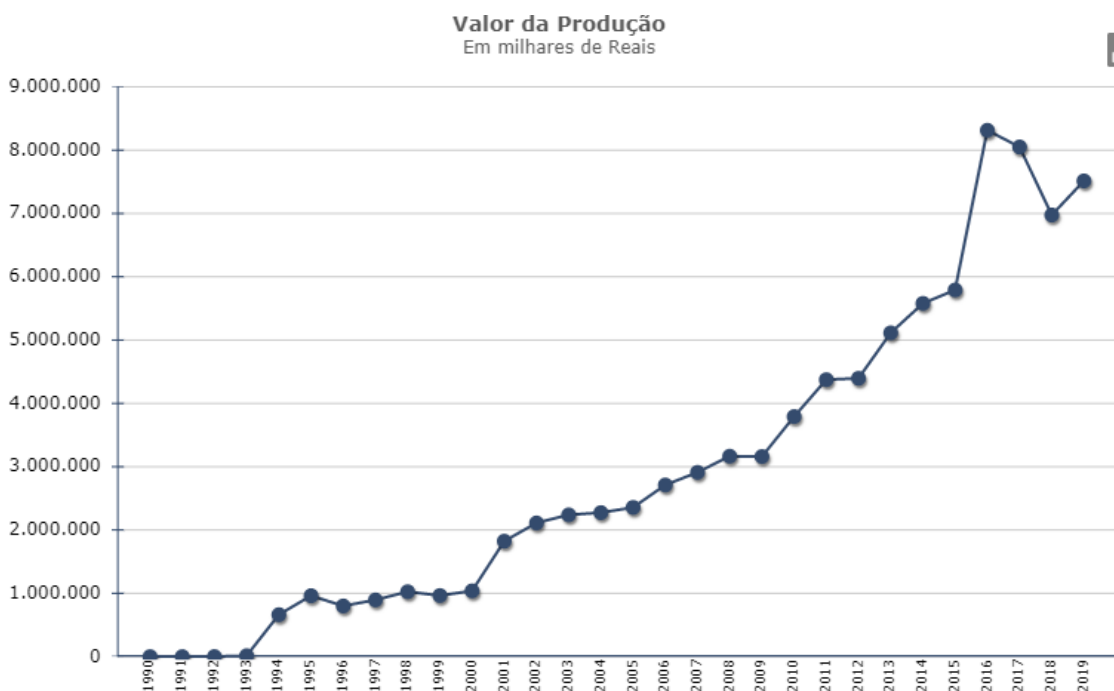


Fig. 5 – Valor da produção de banana até 2019. Fonte: EMBRAPA

Em 2020 a produção da banana teve uma leve queda de cerca de 220 toneladas, finalizando o ano com 6.637 toneladas produzidas, segundo dados do IBGE. E em 2021, de acordo com a Conab, nos oito primeiros meses de 2021, as exportações somaram 72,09 mil toneladas, 10,58% maiores em relação ao mesmo período de 2020, voltando a tendência de estabilidade dos últimos anos.

3.3. Análise dos dados

Através da tabela 1, podem-se observar os números das produções e a quantidade de patentes que foram publicadas ou concedidas em cada ano estudado. É possível verificar que em alguns anos não houve publicação de patentes, mas que se analisado junto ao quadro 1, nota-se que houveram patentes depositadas no mesmo ano. Isso se dá porque algumas patentes demoraram até sete anos para ser publicada após o seu depósito.

Tabela 1 – Correlação dos resultados encontrados sobre patentes de irrigação e produção de café, mamão e banana.

Ano	Patentes publicadas/ concedidas	Café (t)	Mamão (t)	Banana (t)
2000	0	3.807	1.355	5.805
2001	0	3.639	1.489	6.177
2002	0	2.611	1.598	6.689
2003	1	1.987	1.715	6.801
2004	0	2.466	1.612	6.584
2005	1	2.140	1.574	6.703
2006	0	2.573	1.898	6.956
2007	0	2.249	1.812	7.098
2008	2	2.797	1.890	6.998
2009	0	2.440	1.793	6.783
2010	2	2.907	1.872	6.969
2011	2	2.701	1.854	7.329
2012	0	3.038	1.518	6.902
2013	1	2.965	1.583	6.893
2014	1	2.804	1.603	6.947
2015	1	2.645	1.464	6.844
2016	1	3.019	1.425	6.764
2017	3	2.681	1.057	6.675
2018	2	3.557	1.060	6.752
2019	2	3.009	1.162	6.813
2020	4	3.700	1.235	6.597
2021	0	-	-	-

Analisando os gráficos nas figuras 6 e 7, com os resultados das pesquisas, nota-se que mesmo em alguns anos em que não foi publicada nenhuma patente a produção dos cultivos foi alta. E no mesmo sentido, em anos que foram publicadas patentes houve algumas quedas na produção.

Como exemplo, no ano de 2000 não houve publicação de patente, porém a produção de café, que das três culturas é a que mais utiliza a irrigação localizada, foi de 3.807 toneladas. Já em 2020, foram publicadas quatro patentes e a produção das culturas não tiveram altas expressivas, com exceção do café, que teve um crescimento de 700 toneladas em relação ao ano anterior.

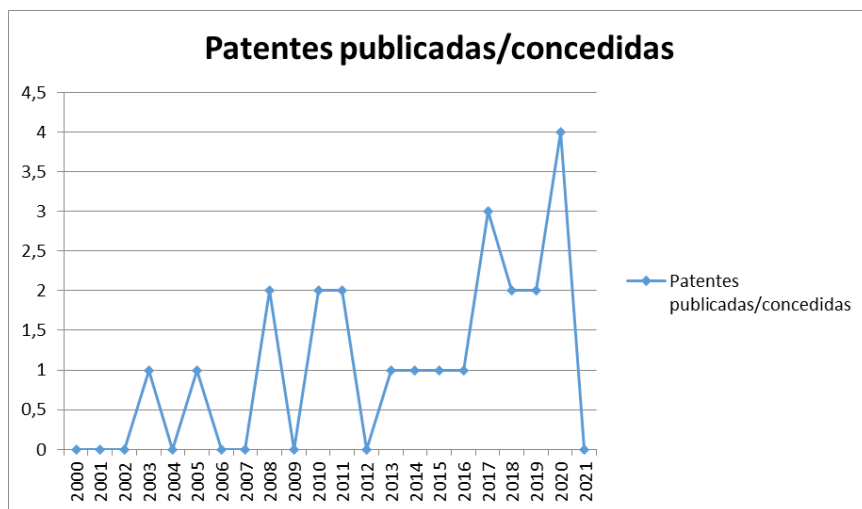


Fig. 6 – Patentes publicadas relacionadas com irrigação localizada.

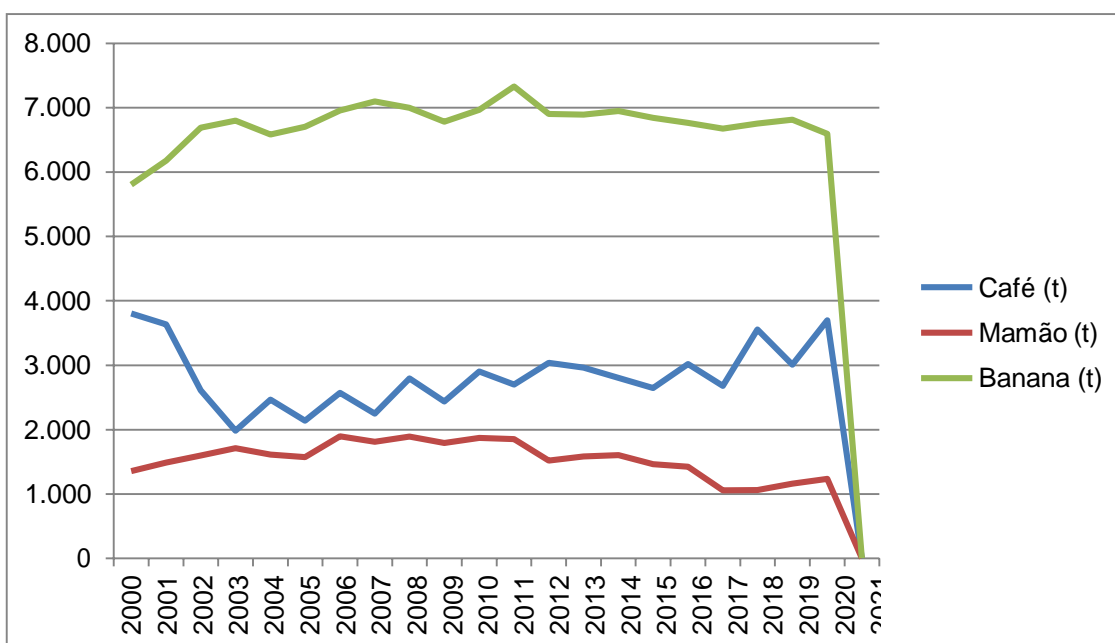


Fig. 7 – Produção de café, mamão e banana entre os anos de 2000 e 2021.

Os gráficos não possuem dados de 2021, pois ainda só foram publicados resultados parciais das produções agrícolas desse ano. Além disso, até novembro de 2021 não foram publicadas novas patentes relacionadas a irrigação localizada.

A correlação estatística dos dados é apresentada na tabela 2, a seguir, onde correlação positiva indica que ambos crescem ou reduzem a cada ano e Correlação negativa indica que um cresce e o outro reduz, ou o inverso.

Tabela 2 – Correlação estatística entre o número de patentes e a quantidade de produção das culturas.

	Café (t)	Mamão (t)	Banana (t)
2000 a 2010	- 0,131	0,450	0,415
2011 a 2020	0,419	- 0,400	- 0,376
2000 a 2020	0,257	- 0,420	0,206

Nota-se que de 2000 a 2010 o Café apresenta correlação negativa, e Mamão e Banana com correlação positiva. De 2011 a 2020 o café apresenta correlação Positiva, e Mamão e Banana com correlação Negativa. E, analisando de 2000 a 2020 Café e Banana com correlação Positiva, e Mamão com correlação Negativa.

Considerando o gráfico na figura 8, é possível verificar tendência de crescimento da produção e de números de patentes a cada ano, com exceção do mamão que vem apresentando uma tendência de queda em cerca de 22,4t por ano.

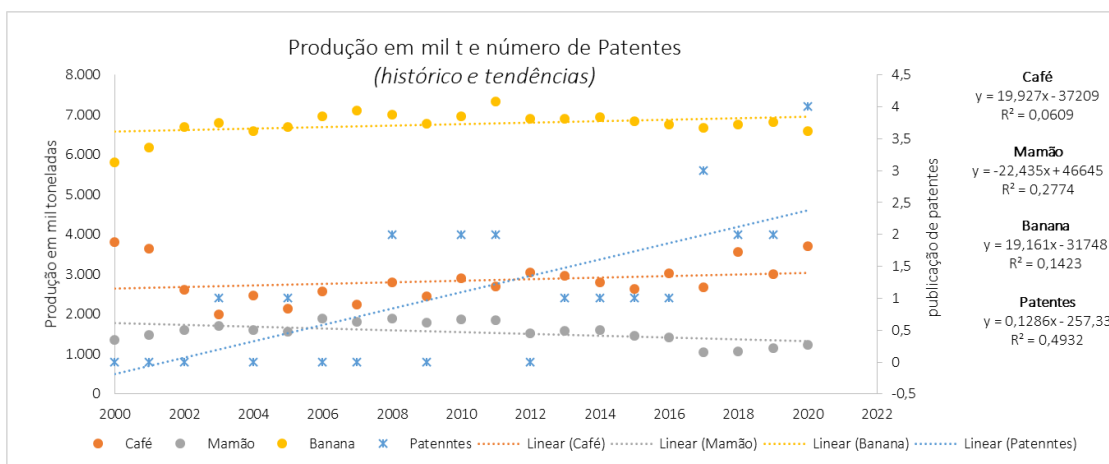


Fig. 8 – Gráfico de tendência da produção de Café, Mamão, Banana e do número de patentes.

4. CONCLUSÃO

Com a abordagem dos dados, foi possível perceber que o número de patentes parece influenciar positivamente as culturas observadas, com um gap de impacto observado em alguns anos, o que considera a transferência da tecnologia protegida e da aplicação no campo pelos produtores. Contudo, mesmo que os números da produção de mamão tenha diminuído, notamos que o valor da produção foi um ponto em que aumentou de forma expressiva. Ou seja, talvez as patentes não estejam ligadas só a quantidade produzida, mas sim a qualidade da produção, aumentando assim o seu valor agregado. Para isso, é necessário um novo estudo relacionando o emprego de cada invenção no desenvolvimento das culturas.

Percebe-se também que a quantidade de patentes depositadas foi muito pequena durante esses 22 anos analisados, cerca de 0,12 ao ano, visto que na produção desses três cultivos há uma grande utilização da irrigação localizada e que os mesmos trazem um ótimo retorno para as regiões que o produzem.

O emprego de novas tecnologias é fundamental para a melhoria das produções a cada ano, a fim de diminuir as dificuldades do dia-a-dia no manejo e conseqüentemente aumentar o lucro. Por isso, é necessário que se haja mais incentivo para a criação de novas invenções, e redução do tempo entre pesquisa, desenvolvimento, proteção e aplicação da tecnologia, com o objetivo de elevar o baixo número de patentes depositadas e como resultado a eficiência produtiva das culturas que dependem da microirrigação.

5. REFERÊNCIAS

ADRIANO, Eunice; ANTUNES, Maria Thereza Pompa. Proposta para Mensuração de Patentes. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 125-141, fev. 2017.

COELHO, E. F.; FILHO, M. A. C.; OLIVEIRA, S. L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Bahia Agrícola.**, v.7, n.1, set. 2005.

Conab – Companhia Nacional de Abastecimento. **Diretoria de Política Agrícola e Informações – Dipai Superintendência de Estudos Agroalimentares e da Sociobiodiversidade** – SUEAS ISSN 2446-5860 B. Hortigranjeiro, v. 7, n. 10, Brasília, out. 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agropensa.** Produção Agrícola Municipal – IBGE. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agropensa/producao-agricola-municipal>. Acesso em: 13 out. 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola – Lavoura Permanente.** Banana, Café, Mamão. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, 2020a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863>. Acesso em: 01 nov. 2021.

LINHARES, AMF; GRANDO, RML; BORGES, CP; FONSECA. FV Prospecção tecnológica de membranas contendo nanopartículas de prata para desinfecção de água. **Patentes recentes sobre nanotecnologia**, v. 12, p. 3-12, 2018.

MOTA, J. C. A.; ALENCAR, T. L.; JÚNIOR, R. N. A. Alterações Físicas de um Cambissolo Cultivado com Bananeira Irrigada na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 39:1015-1024, 2015.

PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio Ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.465-473, 2000.

PRADO, Giuliani et al. Cálculo iterativo do coeficiente de perda de carga local de emissores nas linhas laterais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande - PB, v. 25, n. 5, p. 291-296, 2021.

TEIXEIRA, Odilene de Souza et al . Technological Advances in Cattle Welfare: An Analysis of Patent Families. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v. 21, p. 01-13, e2121222020, 2020.

VINCENT, CL; SINGH, V.; CHAKRABORTY, K .; GOPALAKRISHNAN, A. Mineração de dados de patentes no setor pesqueiro: uma análise usando Questel-Orbit e Espacenet. **Informações sobre patentes mundiais** , v. 51, p. 22-30, 2017.