

A MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA DE INVESTIGAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA: ESTUDO DE CASO EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE IACIARA-GOÍÁS

Susimara Balduino da Silva¹

Daniela Crestani Reis²

Resumo

A presente pesquisa objetivou investigar o uso da água na produção agrícola de pequenas e grandes propriedades situadas no município de Iaciara-GO, pretendendo demonstrar a articulação da Matemática com diferentes áreas. O público alvo da pesquisa foram produtores rurais, praticantes da agricultura familiar e da agricultura comercial. A pesquisa foi do tipo estudo de caso, de forma a permitir um amplo e detalhado conhecimento sobre o objeto investigado. Se desenvolveu a partir de estudo bibliográfico onde buscou-se conhecer a legislação e irrigação no Brasil, e do estudo de campo com entrevistas e questionários aplicados em seis propriedades rurais escolhidas por amostragem. Os dados coletados foram tabulados, comparados e analisados, tendo aporte nos conceitos matemáticos para estimar o consumo de água com a irrigação nas propriedades pesquisadas. A matemática foi determinante nas análises feitas, percebendo a dimensão do consumo de água e a previsão de gastos futuros, promovendo assim reflexões acerca da prática agrícola de pequeno e grande porte e do consumo de recurso hídrico.

Palavras-chave: Matemática, irrigação, consumo consciente.

Abstract

The present research aimed to investigate the water use on agricultural production of small and large farms located in the municipality of Iaciara-GO, intending to demonstrate the articulation of Mathematics with different areas. The target audience of the survey were farmers, practitioners of family agriculture and commercial agriculture. The research was of the case study type, in order to allow a broad and detailed knowledge about the investigated object. Was developed from a bibliographical study where it was sought to know the legislation and irrigation in Brazil, and the field study with interviews and questionnaires applied to six rural properties chosen by sampling. The data collected were tabulated, compared and analyzed, having input in the mathematical concepts to estimate the water consumption with the irrigation in the researched properties. Mathematics was determinant in the analyzes made, noting the dimension of water consumption and the forecast of future expenditures, thus promoting reflections about small and large agricultural practice and consumption of water resources.

Keywords: Mathematics, irrigation, conscious consumption.

¹Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás, susimarasilva45@gmail.com

²Professora Orientadora, Especialista em Comunicação e Informação, Docente de Ensino Superior – Universidade Estadual de Goiás, danielacrestanireis@yahoo.com.br

1 Introdução

A origem da Matemática está relacionada às necessidades humanas, tendo forte relação com a agricultura, na medição de terras e na construção de canais de irrigação pelos egípcios. Conhecida por seus cálculos e fórmulas, hoje está presente em tudo que possamos imaginar, seja no posto de gasolina, no sistema de abastecimento de água, na coleta de esgoto, no supermercado, na explicação de fenômenos naturais, enfim, das mais simples as mais complexas ações do dia a dia.

A sua evolução contribuiu e contribui significativamente para facilitar a vida em sociedade, pois através dela muitas situações e problemas do cotidiano podem ser compreendidos. Conhecer as articulações dessa ciência se torna muito importante, pois a partir destas relações ela pode explicar e solucionar problemas de diversas áreas do conhecimento. Isto posto, verifica-se estreita relação entre a Matemática e a prática da agricultura e dessa forma essa pesquisa propõe o uso da Matemática como ferramenta para análise do uso da água em práticas agrícolas em pequenas e grandes propriedades, investigando o emprego de meios de irrigação artificiais.

A agricultura é uma importante atividade tanto para o sistema econômico, gerando empregos movimentando a economia do país, quanto para a sobrevivência humana, já que ela é responsável pela produção de alimentos que consumimos. Dentre essa prática, destacam-se duas vertentes: a agricultura comercial e a agricultura familiar. A comercial caracteriza-se pelo cultivo em grandes áreas de uma só cultura, nesse caso, destina-se exclusivamente à comercialização onde faz o uso de técnicas avançadas de produção, com o uso de substâncias químicas como os agrotóxicos, além de irrigação. Dentre os efeitos negativos desse sistema de cultivo, o The World Bank (2008) cita o enfraquecimento dos lençóis freáticos, a poluição por agroquímicos e a perda de biodiversidade local natural e agrícola.

Já a agricultura familiar de acordo com o Ministério da Agricultura (2016) é praticada em pequenas propriedades rurais com uma diversidade de culturas, predomina mão de obra dos próprios integrantes da família na produção dos alimentos que se destinam parte para o consumo e parte para venda. Segundo o Ministério da Agricultura (2017) são mais de 4,4 milhões de propriedades rurais que se enquadram nessa atividade, representando 84,4% do total de estabelecimento agropecuários do Brasil. Não se pode generalizar, mas em sua grande maioria, os produtores desse tipo de cultivo não fazem uso de agrotóxicos e nem de máquinas agrícolas, e também residem na mesma propriedade que trabalham, contribuindo

para uma relação diferente com a terra e a com a natureza. De acordo com Brasil (2015) “O pequeno agricultor ocupa hoje papel decisivo na cadeia produtiva que abastece o mercado brasileiro: mandioca (87%), feijão (70%), [...], milho (46%) são alguns grupos de alimentos com forte presença da agricultura familiar na produção.”

Os impactos causados à natureza por práticas agrícolas com finalidade comercial são bem maiores se comparados a de subsistência, principalmente na questão da irrigação, pois enquanto a primeira se explora os rios para levar água às plantas, a segunda faz o uso de recursos bem menos invasivos, como reservatórios que captam água da chuva e depois são distribuídos pelas plantações geralmente através da gravidade.

Ainda segundo a Agência Nacional das Águas (2015), entidade pública responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos brasileiros, 72% de toda a água retirada de rios e do subsolo no Brasil são para áreas de irrigação, e esse recurso volta à natureza com contaminações, além de prejudicar o curso natural dos rios interferindo no hábitat de diversas espécies que vivem neles e acabando com lençóis freáticos. Em tempos de crises hídricas das proporções atuais essas práticas devem ser repensadas e as questões dos impactos causados pela agricultura irrigada devem ser analisadas em todas as suas dimensões, desde a captação, ao uso e a possibilidade de reuso da água.

2 A Matemática em outro contexto

Através deste trabalho pretende-se evidenciar a importância da Matemática no contexto da pesquisa, pois essa ciência tem ampla aplicação e por meio dela espera-se verificar o uso da água na agricultura comercial e na familiar a curto, médio e longo prazo.

A presente pesquisa apresenta reflexões sobre a importância da Matemática na análise e compreensão das questões envolvendo o uso da água nas práticas agrícolas intensivas e extensivas, pois muitos problemas de ordem social existentes no país devem-se ao fato de não haver reflexões sobre o nosso papel enquanto cidadãos responsáveis pelas mudanças que desejamos.

A evolução dos seres humanos sempre esteve permeada de descobertas e redescobertas, segundo D’Ambrósio (2005, p.107) “Ao longo da história se reconhecem esforços de indivíduos e de todas as sociedades para encontrar

explicações, formas de lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural”. A Matemática é fruto desses esforços.

É difícil falar ao certo sobre onde essa ciência nasceu, já que o ser humano já possuía habilidade de contar muito antes de surgir a escrita, porém, o nome pelo qual é conhecida originou-se na Grécia, de acordo com Mol,

O termo matemática tem origem na palavra grega — com pronúncia vizinha a de sua descendente em língua portuguesa — μαθηματικά. Esta, por sua vez, provém da palavra μαθημα, que significa, simplesmente, conhecimento. Esse curto exercício de etimologia em si já é fonte de evidências históricas. Os pensadores da Grécia Clássica, ao racionalizar a compreensão de quantidades e formas, estruturaram a matemática como modo de pensar (MOL, p. 09, 2013).

Essa ciência se tornou uma ferramenta primordial para o homem se relacionar com o mundo. Os gregos a tratavam como a essência do conhecimento. D’Ambrósio entende a “Matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural” (2005, p. 102).

Compreender a Matemática partindo de contextos diferentes dos encontrados em sala de aula é extremamente importante, pois isto é ressaltado por dois importantes documentos norteadores da Educação Brasileira os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Onde os PCNs explicitam que o ensino ocorre ainda em muitas ocasiões de forma isolada ainda, sem conexões entre seus próprios campos ou com outras áreas e é preciso que ela seja articulada a outras áreas através dos Temas Transversais, que correspondem a questões importantes, urgentes e presentes, sob várias formas na vida cotidiana (BRASIL, 1997), e a BNCC também reforça essa ideia,

[...] a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções[...](BRASIL, 2017, p. 263).

Desse modo, essa pesquisa buscou trabalhar a Matemática relacionada a outros campos do conhecimento, investigando o uso da água na agricultura, uma vez que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), a agricultura é a atividade comercial que mais consome água. Aproximadamente 70% de toda a água

consumida no planeta é utilizada pela irrigação e a ameaça de uma futura falta de água, pode até parecer algo distante, mas se o homem não cuidar desse precioso recurso natural, ocorrerá quando menos esperarmos, as grandes crises hídricas no país são um sinal desse risco eminente. O problema não é só o desperdício, mas também os efeitos negativos que traz aos solos e aos recursos hídricos causados pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes que podem ser levados para os rios e também para as reservas aquíferas subterrâneas.

Nesse contexto, é oportuno explicar os dois tipos de agricultura praticada. De um lado tem-se a familiar segundo Bittencourt (2018), coordenadora do Programa Agricultura Familiar da Embrapa, essa prática agrícola é responsável por cerca de 70% da comida que chega à mesa dos brasileiros, além disso, impulsiona a economia local e contribui para o desenvolvimento sustentável no ambiente rural. Outro ponto que se destaca é que geralmente as produções ocorrem em períodos de chuva, o que diminui os efeitos negativos a natureza, já que não afeta os rios.

Segundo o The World Bank (2008), em seu relatório sobre o desenvolvimento mundial, em todo o mundo, de 15 a 35% da água extraída para irrigação agrícola ocorre de forma insustentável, isso porque, o volume retirado excede a oferta renovável. Esse fato se agrava na agricultura do tipo comercial, que apesar de ser uma importante atividade econômica, contribui massivamente para a degradação dos recursos naturais, poluindo o solo, enfraquecendo lençóis freáticos, e influenciando na mudança climática.

Destaca-se também nessa pesquisa, uma preocupação ecológica mundial, que é a diminuição de água no planeta. O Brasil passa por uma crise hídrica que se agravou a partir de 2014, os períodos de chuva irregulares, as atividades industriais e agrícolas e também o mau uso desse recurso tem agravado o problema, segundo uma estimativa recente da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). De acordo com o Ministério da Integração Nacional (2018), 917 municípios brasileiros, em 17 estados, já estão em situação de emergência devido à falta de água, e se não houver mudanças no consumo por parte da população, dos produtores agropecuários e das indústrias essa situação se agravará.

Pauta-se nesse trabalho, o fato da Matemática ser vista como uma área de conhecimento isolada, sem aplicação nos problemas do mundo real e com fórmulas que aparentemente só tem utilidade nos currículos escolares, contudo pode-se afirmar, com segurança, que essa disciplina apresenta grande relevância social

sendo apresentada abundante aplicabilidade nas situações do cotidiano, uma vez que é presente em tudo, seja no supermercado, no banco, nas construções, nas plantações, no consumo de água etc. De acordo com os PCNs (1997):

A compreensão e tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 1997, p. 30)

Compreende-se que o desenvolvimento dessa pesquisa é de grande valor, visto que possibilitará reflexões pertinentes sobre o papel da Matemática no desenvolvimento da cidadania, principalmente no que diz respeito aos problemas sociais como o uso inconsequente dos recursos hídricos, analisando matematicamente o consumo da água nas práticas agrícolas e formar opiniões acerca dessa atividade, posto que a irrigação consome um grande volume de água e muitas vezes esse gasto ocorre sem que haja análises ou quantificações quanto às necessidades das plantações, ocasionando desperdícios, e quanto à capacidade de abastecimento das fontes aquíferas. A análise dos dados permite refletir sobre as consequências do uso da água na agricultura e sobre o consumo dos produtos agrícolas.

Tornar-se consumidor consciente, é ter conhecimento da dimensão do impacto causado à natureza pelo tipo de atividade praticada, seja ela a agricultura comercial que visa à comercialização, que utiliza de uma variedade de recursos que visando aumentar a produtividade e geralmente são destinados para exportação ou a agricultura familiar que ocorre em pequenas propriedades rurais, com poucos recursos, o manejo é de forma rústica e muitos desses produtos saem direto para o consumo humano interno do país, conforme o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

3 Resultados e Discussões

O presente trabalho investigou o uso da água na produção agrícola em pequenas e grandes propriedades situadas no município de Iaciara-Goiás, compreendendo a articulação da Matemática com diferentes áreas. Em um primeiro

momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da agricultura irrigada no Brasil e sobre os recursos aquíferos disponíveis com ênfase na região nordeste goiana. O público alvo da pesquisa foram produtores rurais, praticantes da agricultura familiar e da agricultura comercial, que após conhecer a quantidade de produtores existentes na região, foram estabelecidos por amostragem.

Para isso, essa pesquisa foi do tipo estudo de caso, de forma a permitir um amplo e detalhado conhecimento sobre o objeto investigado utilizando instrumentos para coletas de dados com questionários, observação, e entrevista aplicados aos agricultores. A entrevista foi do tipo estruturada com perguntas pré-definidas, os questionários foram com perguntas abertas e fechadas, onde tive buscando informações acerca da irrigação na agricultura. Os dados coletados foram tabulados e analisados quantitativa e qualitativamente, permitindo uma maior reflexão e fazendo uso de várias áreas do conhecimento.

A amostra constitui-se de seis propriedades rurais, nesse trabalho serão chamadas de A, B, C, D, E e F, sendo três classificadas como pequena, com base na Lei 8629 de 25 de fevereiro de 1993, no Art. 4º conceituam-se para os efeitos desta lei, como pequena propriedade o imóvel rural: “a) de área até quatro módulos fiscais, respeitada a fração mínima de parcelamento”. (BRASIL, 1993). Outras três consideradas grandes, pois, de acordo com o Incra é o imóvel rural de área superior a quinze módulos fiscais. Para a região em que compreende a pesquisa um módulo fiscal corresponde a 70 hectares.

A propriedade A possui 2.928 hectares, sendo 410 hectares irrigados por três pivôs, com plantio de soja e milho duas vezes ao ano. Já a B tem 17500 hectares, 575 hectares de área irrigada por seis pivôs, plantando três vezes ao ano com 287,5 hectares de milho e 287,5 hectares de sorgo, além de 300 hectares de soja. A propriedade C tem área de 1060 hectares, sendo 60 hectares irrigado com um pivô para plantação de capim destinado a alimentação de cavalos. As propriedades D, E e F possuem respectivamente 1,5 hectares; 1,5 hectares e 1026 metros quadrados e não utilizam pivôs. Na primeira predomina o cultivo de hortaliças, feijão e maracujá, na segunda o cultivo é de hortaliças e mandioca, a última planta somente hortaliças.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2017) sobre a utilização da água na prática agrícola na época da chuva e sobre a irrigação nos período de seca,

Em regiões afetadas por escassez em períodos específicos do ano, como na região central do País (entre maio e setembro), diversas culturas viabilizam-se apenas com a aplicação suplementar de água nesses meses, embora a produção possa ser realizada normalmente no período chuvoso. (ANA, 2017, p. 09)

No que diz respeito ao método de irrigação adotado, 50% delas utilizam pivô central, 33% usa a aspersão e os outros 17% gotejamento. Quanto à consultoria de um técnico ou engenheiro agrônomo, 67% dos produtores afirmam ter esse acompanhamento enquanto 33% não possuem.

Em relação às medidas consideradas eficazes na diminuição dos impactos do uso de recursos hídricos para irrigação 50% avaliam o armazenamento da água da chuva, o combate à erosão, o plantio direto, o plantio de culturas tolerantes a seca e a rotação e sucessão de culturas como medidas positivas, pois uma terra bem tratada consegue melhores resultados com menos recursos já que com esses problemas as plantas não conseguem aproveitar bem a irrigação sendo necessário irrigá-las mais vezes. Já que Todos os pesquisados afirmaram conhecer a necessidade hídrica de seus cultivares e segundo o produtor da propriedade C “Para cada cultura é feito um estudo para saber o consumo mínimo e máximo de água”.

É importante que os produtores tenham consciência quanto a necessidade de minimizarem os efeitos negativos da agricultura irrigada, pois além do gasto de água, devem ficar atentos a inovações tecnológicas que melhoram o uso da água para que outros pontos ruins não sejam levantados. “Outros impactos negativos da instalação da agricultura irrigada podem ocorrer com a instalação da infraestrutura hídrica necessária à atividade, tais como barragens, reservatórios e canais” (ANA, 2017, p. 71).

Em relação ao consumo de água, a propriedade A faz um plantio irrigado e outro misto no período que chove na região, entre os meses de setembro e dezembro, onde o uso dos pivôs ocorre quando a quantidade de água da chuva não é suficiente para suprir a demanda da planta. No plantio irrigado somente com pivôs o consumo de água para a cultura do milho correspondeu a uma média de 650mm no ciclo todo para o ano de 2017.

A propriedade produz 205 hectares de milho irrigado o que corresponde a um gasto total de: 650mm corresponde a 650 litros/m². Cada hectare equivale a 10.000m²; portanto, 2.050.000m² de área. Para um 1 m² de área são gastos 650

litros de água, então para essa propriedade o gasto é de: $650 \times 2.050.000 = 133.250.000$ litros de água só com o cultivo de milho.

Para a soja, de acordo com os dados coletados na fazenda, o consumo de água para o ciclo é de 625mm e a área plantada também é de 205 hectares.

Desse modo temos que o consumo de água é de: $625 \times 2.050.000 = 1.281.250.000$ litros de água só com o cultivo de milho.

Para o cultivo nos meses em que coincide com o período chuvoso, no ano de 2017, o gasto de água na irrigação ficou em média de 300mm para o ciclo do milho e 250 mm para o ciclo da soja. A tabela abaixo corresponde a

Tabela 1: Quantidade de água utilizada na irrigação da propriedade A

Cultivo	Área (ha)	Área (m ²)	Precipitação (mm)	Água Consumida (L)
Soja	205	2.050.000	250	512.500.000
Milho	205	2.050.000	300	615.000.000

Fonte: Próprio Autor

A partir desses dados é possível concluir que somente na propriedade A, no ano de 2017, foram consumidos em média 3.741.250.000 litros de água.

A propriedade B planta milho e soja duas vezes ao ano, sendo uma dessas totalmente irrigado correspondente ao período de estiagem e a outra parcialmente irrigada pois acontece no período chuvoso, e sorgo uma vez ao ano sendo este totalmente irrigado. São 287,5 hectares de milho e 287,5 hectares de sorgo e 300 hectares de soja irrigados totalmente e 287,5 hectares de milho e 300 hectares de soja irrigados parcialmente. A média de consumo de água por ciclo para o plantio irrigado de milho, soja e sorgo no ano de 2017 foram de 725mm, 585 mm e 490 mm, respectivamente. Já para o ciclo irrigado parcialmente foi de 275 mm para o milho e 227 mm para a soja.

Estimando o consumo de água nessa propriedade temos os dados apresentados na tabela a seguir:

Tabela 2: Quantidade de água utilizada na irrigação da propriedade B

Totalmente Irrigado				
Cultivo	Área (ha)	Área (m ²)	Precipitação (mm)	Água Consumida (L)
Milho	287,5	2.875.000	725	2.084.375.000
Soja	300	3.000.000	585	1.755.000.000
Sorgo	287,5	2.875.000	490	1.408.750.000
Parcialmente Irrigado				

Parcialmente Irrigado				
Cultivo	Área (ha)	Área (m ²)	Precipitação (mm)	Água Consumida (L)
Milho	287,5	2.875.000	275	790.625.000
Soja	300	3.000.000	227	681.000.000

Fonte: Próprio Autor

Com esses dados infere-se que o consumo total de água nessa propriedade foi de 5.459.750.000 litros de água.

Na propriedade C o plantio é de 60 hectares de capim irrigado, o cultivo ocorre o ano inteiro e de acordo com os dados coletados, o consumo de água foi em média de 145 mm por mês no ano de 2017.

Tabela 3: Quantidade de água utilizada na irrigação da propriedade C

TIFTON (CAPIM)				
Área (ha)	Área (m ²)	Precipitação (mm)	Período (mês)	Água Consumida (L)
60	600.000	145	12	1.044.000.000

Fonte: Próprio Autor

Na propriedade D o plantio acontece durante o ano todo em meio hectare, 5.000 m². São gastos diariamente entre 1500 a 2000 litros de água diariamente. Por ano o gasto com água fica em torno de 630.000 litros. Ressaltando que toda a produção é para consumo próprio e venda a terceiros.

A propriedade E cultiva em 0,5 hectares e possui um reservatório de mil litros que é gasto no período de um dia, totalizando 360 mil litros de água por ano. Já a propriedade E tem 910 m² cultivados, consumindo em média 300 litros de água por dia, totalizando cem mil litros de água por ano.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades, o consumo de água por pessoa no Estado de Goiás é em média de 140 litros diariamente ou 51 mil anual. Tomando por parte os gastos com água na agricultura extensiva, só no ano de 2017 foram consumidos quase 10 bilhões de litros de água, ou seja, essa quantidade de água seria suficiente para abastecer quase 200 mil pessoas. $10.000.000.000/51000=196.078,4$.

A Agência Nacional das Águas projeta um crescimento de 47% das áreas irrigadas até 2030. Considerando a forma como ocorre a irrigação atual, sem modificações na forma como a mesma ocorre hoje, teremos que para as áreas pesquisadas o consumo de água subirá para quase 10,5 bilhões de litros de água.

Uma preocupação crescente com os rios que são utilizados para a retirada de água e com a natureza que recebe de volta essa água com produtos químicos nocivos.

4 Conclusão

A partir da pesquisa realizada e dados mencionados é possível afirmar que esse trabalho apresenta grandes contribuições tanto a comunidade acadêmica, à pesquisadora e a população, indo ao encontro da visão da Universidade em abordar a Matemática relacionando-a a problemas de ordem social.

Com esse estudo foi possível estimar com a amostra a realidade de grandes e pequenas propriedades rurais com foco no uso dos recursos hídricos. A irrigação é muito importante por possibilitar a produção, em meio a falta de água, como ocorre em parte do ano, porém os seus efeitos negativos são preocupantes e merecem uma análise crítica dos produtores e também dos consumidores, especialmente no caso das grandes propriedades que apresentam um elevado consumo de água em uma produção comercial, enquanto os pequenos gastam menos água, vendem para se manter e consomem o que plantam.

A Matemática se mostrou mais uma vez como importante e indispensável ferramenta em vários setores da sociedade pois, do mais leigo ao mais estudado produtor, todos a utilizam para estimar a quantidade de água demandados em seus cultivos. Além disso, também se mostrou grande aliada na análise e comparação dos dados pesquisados.

Afirmando que os objetivos iniciais com essa pesquisa foram alcançados, foi possível conhecer o perfil dos produtores rurais do município pesquisado e a legislação a qual eles se aplicam e com a pesquisa de campo foi observado e posteriormente analisado o gasto de água na irrigação das culturas cultivadas.

O objetivo central dessa pesquisa, não é e nunca foi, discriminar o uso da água na agricultura, pois o problema não é a sua utilização, mas sim como é feito o manejo dos recursos hídricos e a importância de planejamento e administração desse recurso nesse setor, onde a Matemática que é uma ferramenta notória em investigações, pode mostrar dados que mobilizem o Poder Público e a sociedade para que tomem medidas que reduzam o consumo deste bem valioso que é a água.

5 Referências

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **ANA e Embrapa concluem levantamento sobre irrigação com pivôs centrais no Brasil.** 2015. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12669> Acesso em: 01 mai 2018.

_____. **Uso da Água na Agricultura Irrigada.** 2017. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrigacao-UsodaAguanaAgriculturalIrigada.pdf>> Acesso em 10 out. 2018.

BRASIL. **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro.** 2015. Disponível em: <www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro> Acesso em 05 mai 2018.

_____. **Lei nº 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm> Acesso em: 18 abr 2018.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Ministério da Educação, Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em 05 mai 2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular.** 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 10 out. 2018.

BITTENCOURT, Daniela. **Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação.** 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31505030/artigo---agricultura-familiar-desafios-e-oportunidades-rumo-a-inovacao>>. Acesso em 12 abr 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120. 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** 2017. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao-Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao-Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf)>

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Sistema nacional de cadastro rural - índices básicos de 2013.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/indices_basicos_2013_por_municipio.pdf> Acesso em: 18 abr 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA **O que é agricultura familiar.** 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em 10 out. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Brasil: 70% dos alimentos que vão à mesa dos brasileiros são da agricultura familiar.** 2017. Disponível em: <www.mda.gov.br/sitemda/noticias/brasil-70-dos-alimentos-que-vão-à-mesa-dos-brasileiros-são-da-agricultura-familiar> Acesso em 05 mai 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto.** Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico 2014. <http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/Diagnostico_AE2014.pdf>. Acesso em 10 out. 2018.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Crises hídricas no Brasil.** 2018. Disponível em: <http://mi.gov.br/documents/2044227/0/MI_Crise+Hi%C2%BFdrica+-+20.03.2018.pdf/822d848d-d903-4543-bffd-84a148188d7b> Acesso em: 10 abr 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água um recurso cada vez mais ameaçado.** 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf> Acesso em 12 abr 2018.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática.** 2013. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/introducao_a_historia_da_matematica.pdf> 24/04/2018> Acesso em: 28 abr 2018.

THE WORLD BANK. **Agricultura e meio ambiente.** 2008. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191440805557/4249101-1197050010958/04_Environment_Alex-portuguese.pdf> Acesso em 10 abr 2018.