

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO

FRANCISCO DONIZETI VIEIRA LUZ

**HIDROSICAL: SOFTWARE PARA CÁLCULO DE SOLUÇÃO NUTRITIVA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO NFT**

Alfenas – MG
2014

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO

FRANCISCO DONIZETI VIEIRA LUZ

**HIDROSICAL: SOFTWARE PARA CÁLCULO DE SOLUÇÃO NUTRITIVA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO NFT**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação da Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária.

Orientador:
Prof. Dr. Douglas José Marques

Alfenas – MG
2014

Luz, Francisco Donizeti Vieira

Hidrosical : software para cálculo de solução nutritiva em sistema Hidropônico NFT.—Francisco Donizeti Vieira Luz.-- 2014.

84 f.

Orientador: Prof. Dr Douglas José Marques

Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção na Agropecuária-Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2014.

Referências: 57-59

1. Hidroponia 2. Sistema NFT 3. MySQL I. Universidade José Rosário Vellano II. Título.

CDU : 581.589.2:004.05(043)

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO

FRANCISCO DONIZETI VIEIRA LUZ

HIDROSICAL: SOFTWARE PARA CÁLCULO DE SOLUÇÃO NUTRITIVA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO NFT

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação da Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária.

Aprovada em 06 de junho de 2014

Prof. Dr. Douglas José Marques
Orientador

Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva
Universidade José do Rosário Vallano

Prof. Dr. José Antonio Dias Garcia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas

Este trabalho é dedicado à minha família
pelo apoio e pelas palavras de incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do programa de Pós-Graduação da Universidade José do Rosário Vellano, ao coordenador do programa professor Dr. José Messias Miranda, ao orientador professor Dr. Douglas José Marques, ao colega de turma Rogério Barroso que contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

LUZ, Francisco Donizeti Vieira. **Hidrosical:** Software para cálculo de solução nutritiva em sistema hidropônico nft. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção na Agropecuária) – UNIFENAS, 2014.

A tecnologia da Informação está presente em praticamente todas as áreas das ciências como ferramenta de produtividade, auxiliando os profissionais dessas áreas em seus trabalhos diários. Na agricultura, isso não poderia ser diferente, pois a informática deve ser uma aliada e deve buscar auxiliar o produtor agrícola no aumento de sua produtividade bem como na maximização na qualidade dos produtos. Sendo assim, objetivou-se com a pesquisa desenvolver *software* para cálculo de solução nutritiva para o sistema hidropônico NFT. O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Universidade de Alfenas, Câmpus de Alfenas – MG. Para o desenvolvimento desse *software*, foram utilizadas as tecnologias JavaScript e HTML para desenvolvimento da interface do programa, banco de dados MySQL. Esse programa permite ao produtor agrícola o cadastro de sua propriedade bem como o cadastro pessoal, o cadastro dos produtos a serem utilizados, o cálculo da solução e os relatórios do resultado dos cálculos referentes aos produtos utilizados na preparação da solução hidropônica.

Palavras chave: hidroponia; sistema NFT; MySQL.

ABSTRACT

LUZ , Francisco Vieira Donizeti . **Hidrosical** : Software for calculation of nutrient solution in hydroponic system nft. 2014. 84 f. Dissertation (Agricultural Production Systems in) – UNIFENAS, 2014.

The technology company is present in virtually all areas of science as a productivity tool , assisting professionals in these areas in their daily work . In agriculture it could not be otherwise , because the computer should be an ally and should seek to assist the farmer in increasing productivity and maximizing product quality . Thus the objective is to research develop software for calculating nutrient solution for hydroponic NFT system . The study was conducted in the premises of the University of Alfenas , Câmpus Alfenas - MG . For the development of this software as HTML and JavaScript technologies for development of the program interface , MySQL database were used . This program allows the farmer to register his property and personnel records , records of the products being used , calculating the solution and reports the results of calculations of the products used in the preparation of the hydroponic solution .

Keywords : hydroponics , NFT system , MySQL.

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 01 - Sistema de Hidroponia NFT.....	15
Figura 02 - Modelo Entidade x Relacionamento.....	33
Figura 03 - Diagrama de Fluxo do Sistema.....	34
Figura 04 - Diagrama de fluxo do sistema de baixo nível.....	35
Figura 05 - Modelo de Aplicação de um serviço WEB.....	41
Figura 06 - Tela de <i>login</i> do sistema.....	45
Figura 07 - Tela de Cadastro de Produtores.....	46
Figura 08 - Tela do menu principal do sistema.....	47
Figura 09 - Submenu de cadastro de proprietário ou propriedade.....	47
Figura 10 - Tela para alteração dos dados do usuário.....	48
Figura 11 - Tela de cadastro de propriedades.....	48
Figura 12 - Tela para cálculo de solução.....	49
Figura 13 - Tela de menu para relatório	50
Figura 14 - Tela de menu para escolha do tipo de relatório.....	50
Figura 15 - Modelo de relatório de proprietário.....	51
Figura 16 - Modelo de relatório de propriedade.....	52
Figura 17 - Modelo de relatório de resultado do cálculo da solução.....	53
Figura 18 - Tela de menu de ajuda para cadastramentos.....	54
Figura 19 - Tela de menu de ajuda para emissão de relatórios.....	54
Figura 20 - Tela de menu de ajuda para cálculo da solução hidropônica.....	55

LISTA DE TABELAS

	pag.
Tabela 1 - Elementos químicos utilizados na produção de plantas.....	16
Tabela 2 - Composição de alguns adubos empregados em hidroponia - Macronutrientes.....	17
Tabela 3 - Composição de alguns adubos empregados em hidroponia – Micronutrientes.....	18
Tabela 4 - Concentração de Nutrientes para cultivo hidropônico de alface.....	18
Tabela 5 - Composição de soluções nutritivas em sistema hidropônicos para tomate e pepino.....	20
Tabela 6 - Preparo de solução (Micronutrientes)	20
Tabela 7 - Composição de solução nutritiva para alface.....	20
Tabela 8 - Quantidade de sais para preparo de solução nutritiva.....	21
Tabela 9 - Valores para soluções nutritivas pelo sistema NFT.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI – American National Standards Institute
CGI – Common Gateway Interface
DML – Linguagem de Manipulação de Dados
FSF – Free Software Foundation
HTML – Hyper Text Markup Language
IP – Internet Protocol
ISO – International Standardization Organization
NFT – Nutriente Film Technique
ODBC – Open Data Base Connectivity
PHP – Hypertext PreProcessor
SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL – Structured Query Language
WWW – World Wide Web

SUMÁRIO

		pag.
1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Cultivo em sistema hidropônico	14
2.1.1	Sistema de cultivo hidropônico NFT.....	14
2.1.2	Nutrição mineral das plantas.....	16
2.1.3	Água como elemento essencial da hidroponia.....	17
2.1.4	Sugestões de soluções nutritivas.....	19
2.1.5	Preparo da solução nutritiva.....	22
2.2	Tecnologias e ferramentas utilizadas para desenvolver o <i>software</i>	23
2.2.1	Linguagem de programação PHP.....	24
2.2.2	Banco de Dados.....	26
2.2.3	Sistema de banco de dados relacional MySQL.....	27
2.2.4	A World Wide Web.....	28
2.2.5	Linguagem de programação JavaScript.....	29
3	MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1	Modelagem de dados.....	32
3.1.1	Modelo Entidade x Relacionamento.....	33
3.1.2	Diagrama de fluxo de sistema.....	34
3.1.3	Dicionário de dados do sistema.....	35
3.1.3.1	Estrutura da tabela de usuários.....	35
3.1.3.2	Estrutura da tabela de propriedades.....	36
3.1.3.3	Estrutura da tabela de Nutriente/cultura.....	37
3.1.3.4	Estrutura da tabela de fertilizante.....	37
3.1.3.5	Estrutura da tabela de cálculo.....	39
3.2	Sintaxe SQL para criação das tabelas do Banco de Dados.....	40
3.3	Modelo de aplicação.....	40
3.4	Cálculo da solução hidropônica.....	41
4	RESULTADOS	44
5	CONCLUSÕES	56
6	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICES	60

1 INTRODUÇÃO

É inegável a importância da agricultura e da olericultura na vida do ser humano, sendo esta caracterizada como a base fundamental para a sobrevivência da civilização. O Brasil é, por natureza, devido à sua grande área territorial e também às facilidades de produção, com solo fértil e rico, água em abundância, um dos grandes produtores de na área da olericultura.

Dentre as diversas técnicas de cultivo de plantas, encontramos uma, especificamente chamada hidroponia, ou seja, a técnica de cultivar plantas sem solo, onde as raízes recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta. A hidroponia é uma técnica de cultivo em ambiente protegido, na qual o solo é substituído pela solução nutritiva, na qual estão contidos todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas.

É necessária a criação de ferramentas computacionais adequadas que auxiliem o produtor quanto ao cálculo de dosagens corretas em soluções de compostos químicos para adubação, já que existe uma grande quantidade de culturas a serem consideradas, bem como uma grande quantidade de produtos para adubação.

Um sistema informatizado para cálculos da solução hidropônica permite oferecer resultados mais precisos e rápidos para a dosagem de soluções empregadas na adubação da cultura hidropônica para folhosas. Utilizando esse *software*, o produtor que cultiva em sistema hidropônico, terá melhores condições de calcular a dosagem correta dos compostos químicos utilizados em soluções para adubação, obtendo resultados mais satisfatórios com um menor custo.

Neste contexto, a Internet apresenta-se como uma ferramenta de grande importância pois, através dela, é possível a construção de aplicações computacionais que oferecem maior eficácia aos usuários, pois estes podem acessar os programas independentemente do local geográfico, além não haver necessidade de instalar programas nos computadores pessoais.

Vale ressaltar ainda que, o uso racional dos fertilizantes agrícolas é importante, pois, uma planta bem nutrida é mais tolerante ao ataque de pragas e doenças, sendo ainda economicamente viável e ambientalmente correto.

Objetivou-se, portanto, com a pesquisa, desenvolver um *software* para cálculo de solução nutritiva para o sistema hidropônico NFT para folhosas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultivo em sistema hidropônico

A hidroponia é uma tecnologia de cultivo de plantas fora do solo e em solução nutritiva, promissora para a diversificação do agronegócio, pois gera um produto diferenciado, de boa qualidade e de grande aceitação no mercado, apesar de não poder ser certificada como orgânicos já que a hidroponia não é um método natural de cultivo (MARTINEZ e BARBOSA, 1996).

É uma técnica de cultivo em ambiente protegido, na qual o solo é substituído pela solução nutritiva, na qual estão contidos todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (FURLANI et al., 1999).

Nesse cenário, a hidroponia vem crescendo substancialmente no Brasil, impulsionada pela exigência do mercado consumidor por hortaliças diferenciadas, assim como pelo valor agregado ao produto, gerando assim um crescimento expressivo no cultivo hidropônico de hortaliças de fruto e de folhas (MORAES, 1999).

A referida técnica apresenta inúmeras vantagens em relação ao cultivo tradicional, ou seja, no solo. Essas vantagens são: eliminação de operações agrícolas tradicionais; menor exigência de esforço humano; ausência de competição de nutrientes por água pelas plantas; triplicação da produtividade; precocidade na colheita, menor ocorrência de problemas fitossanitários; menor aplicação de defensivos; melhor qualidade final dos produtos, com produtos limpos (SILVA e MELO, 2014).

2.1.1 Sistema de cultivo hidropônico NFT

No Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT (Nutriente Film Technique). Muitos dos cultivos hidropônicos não obtêm sucesso, principalmente em função do desconhecimento dos aspectos nutricionais desse sistema de produção que requer formulação e manejo adequados das soluções nutritivas (MARQUES, 2012).

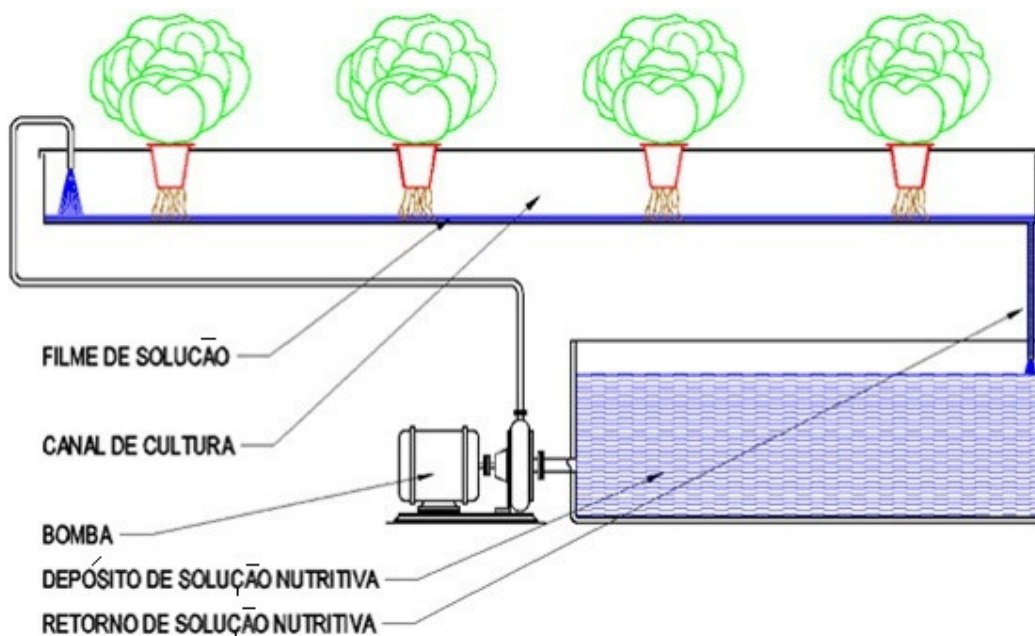
Segundo Bernardes (1997), o sistema NFT é uma técnica de cultivo em água, no qual as plantas crescem tendo o seu sistema radicular dentro de um canal através do qual circula solução nutritiva.

Ainda, segundo Bernardes (1997), o pioneiro dessa técnica foi Allen Cooper, no Glasshouse Crop Research Institute, em Littlehampton (Inglaterra) em 1965. NFT é originário das palavras Nutrient Film Technique, que foi utilizado pelo Instituto inglês para determinar que a espessura do fluxo da solução nutritiva que passa através das raízes das plantas, deve ser bastante pequeno (laminar) de tal maneira que as raízes não ficassem totalmente submergidas, faltando-lhes o necessário oxigênio.

No sistema NFT, não há necessidade de se colocar materiais dentro dos canais, como pedras, areia, vermiculita, argila expandida, palha de arroz queimada; dentro dos canais, somente raízes e solução nutritiva. O sistema NFT funciona da seguinte maneira: a solução nutritiva é armazenada em um reservatório, de onde é recalçada para a parte superior do leito de cultivo (bancada), passando pelos canais e recolhida, na parte inferior do leito, retornando ao tanque (TEIXEIRA, 1996).

Essa técnica está demonstrada na figura 01.

Figura 01 – Sistema de hidroponia NFT.



Fonte: Hydor Eng, 2014.

2.1.2 Nutrição mineral das plantas

Um dos princípios básicos para a produção vegetal, tanto no solo como sobre sistemas de cultivo sem solo (hidroponia) é o fornecimento de todos os nutrientes de que a planta necessita (MARQUES, 2012).

Alberoni (1998) afirma que, se no meio em que a planta crescer, houver um desequilíbrio de nutrientes, sua produção será limitada, daí a necessidade de fornecer todos os elementos, em dose correta, de que as plantas necessitam, feita de acordo com as exigências de cada cultura.

Segundo Silva e Melo (2014), diversos elementos químicos são indispensáveis para o crescimento e para a produção das plantas, num total de dezesseis elementos, que são apresentados na Tabela 01.

Tabela 01 - Elementos químicos utilizados na produção de plantas.

Carbono	C	Magnésio	Mg
Hidrogênio	H	Manganês	Mn
Oxigênio	O	Ferro	Fe
Nitrogênio	N	Zinco	Zn
Fósforo	P	Boro	B
Potássio	K	Cobre	Cu
Enxofre	S	Molibdênio	Mo
Cálcio	Ca	Cloro	Cl

Fonte: Silva e Melo (2014).

Segundo Alberoni (1998), entre os elementos citados, existe uma divisão, conforme sua origem:

- Orgânicos: C, H, O;
- Minerais;
- Macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S;
- Micronutrientes: Mn, Fe, B, Zn, Cu, Mo, Cl.

Essa divisão, entre macro e micro, leva em consideração a quantidade que a planta exige de cada nutriente para o seu ciclo.

As plantas têm, em sua constituição, em torno de 90 a 95% do seu peso em C, H, O. Mas esses elementos orgânicos não constituem problemas, pois provêm do

ar e da água, abundantes em nosso sistema. Diante disso, deve-se dar grande ênfase para os elementos minerais, que são os que irão compor a solução nutritiva (FURLANI, 1999).

2.1.3 A Água como elemento essencial na hidroponia

De acordo com Castellane e Araujo (1995), em cultivo sem solo, a qualidade da água é fundamental, pois nela estarão dissolvidos os minerais essenciais, formando a solução nutritiva que será a única forma de alimentação das plantas. Além da água potável e de poço artesiano, podem-se utilizar água de superfície e água recolhida de chuvas.

Na hidroponia, todos os nutrientes são oferecidos às plantas na forma de solução. Essa solução é preparada com sais fertilizantes. Existem vários sais que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas; deve-se optar por aqueles fáceis de dissolver em água, de baixo custo e facilmente encontrados no mercado. Os Tabelas 02, 03 e 04 apresentam alguns dos sais mais usados em hidroponia, sob a forma de macro e micronutrientes.

Tabela 02 - Composição de alguns adubos empregados em hidroponia (Macronutrientes)

Adubos	N	P	K	Ca	Mg	S
	%					
Nitrato de Potássio	14	-	36,5	-	-	-
Nitrato de Sódio e Potássio	13	-	11,6	-	-	-
Nitrato de Amônio	34	-	-	-	-	-
Nitrato de Cálcio	15	-	-	20	-	-
Nitrocálcio	22	-	-	7	-	-
Nitrocálcio	22	-	-	7	-	-
Fosfato Monoamônio (MAP)	10	21,1	-	-	-	-
Fosfato Diamônio (DAP)	18	20,2	-	-	-	-
Ureia	45	-	-	-	-	-
Sulfato de Amônio	20	-	-	-	-	24
Superfosfato Simples	-	8,8	-	20,2	-	12
Superfosfato Triplo	-	19,8	-	13,0	-	-
Fosfato de Potássio	-	24	31	-	-	-
Cloreto de Potássio	-	-	49,8	-	-	-
Sulfato de Potássio	-	-	41,5	-	-	17
Sulfato de Potássio e Magnésio	-	-	16,6	-	11	22
Sulfato de Magnésio	-	-	-	-	9,5	13

Fonte: Teixeira (1996).

Tabela 03 - Composição de alguns adubos empregados em hidroponia (Micronutrientes)

Adubos	Composição
Bórax	11% de Boro
Ácido Bórico	17% de Boro
Sulfato Cúprico Pentaidratado	25% de Cobre
Sulfato Cúprico Monoidratado	35% de Cobre
Quelados de Cobre	13% de Cobre
Sulfato Ferroso	19% de Ferro
Quelados de Ferro	14% de Ferro
Sulfato Manganoso	8% de Manganês
Quelado de Manganês	12% de Manganês
Molibdato de Sódio	39% de Molibdênio
Molibdato de Amônio	54% de Molibdênio
Sulfato de Zinco	20% de Zinco
Quelado de Zinco	19% de Zinco

Fonte: Teixeira, 1996.

Não existe uma solução nutritiva ideal para todas as espécies vegetais e para condições de cultivo. Cada espécie vegetal tem um potencial de exigência nutricional (MARQUES, 2012).

No Tabela 04, pode-se observar que existem diversos tipos de fertilizantes, bem como a concentração dos nutrientes respectivos. Por exemplo: o nitrato de potássio possui uma concentração de 36 % de K e 13 % de N-NO₃. Esse fato deve ser considerado durante o processo de cálculo da solução pois, quando é usado o potássio na proporção de 36 %, não deve ignorar o restante do(s) nutriente (s) existente no fertilizante, neste caso o N-NO₃ na proporção de 13%. Portanto, o fertilizante chamado nitrato de potássio possui como nutriente 1 o K tendo 36% de concentração (chamada de concentração1) e como nutriente 2 o N-NO₃ tendo 13% de concentração (chamada de concentração2).

Tabela 04 - Concentração (%) de nutrientes para cultivo hidropônico de alface.

Nome fertilizante	nutriente1	concentração1	nutriente2	concentração2
Nitrato de Potássio	K	36 %	N-NO ₃	13 %
Nitrato de Cálcio	Ca	17 %	N-NO ₃	12 %

Nitrato de Magnésio	Mg	9.5 %	N-NO ₃	11 %
Sulfato de Amônio	N-NH ₄	21 %	S	24 %
Monoamoniofosfato	N-NH ₄	11 %	P	21 %
Diamoniofosfato	N-NH ₄	18 %	P	20 %
Nitrato de amônio	N-NH ₄	16.5 %	N-NO ₃	16.5 %
Fosfato Monobásico de Potássio	K	29 %	P	23 %
Cloreto de Potássio branco	K	52 %	Cl	47 %
Sulfato de Potássio	K	41 %	S	17 %
Sulfato de Magnésio	Mg	10 %	S	13 %
Cloreto de Cálcio	Ca	22 %	Cl	38 %
Sulfato Ferroso	Fe	20 %	S	11 %
Acido Bórico	B	17 %	B	17 %
Bórax	B	11 %	B	11 %
Sulfato de Cobre	Cu	24 %	S	12 %
Sulfato de Manganês	Mn	25 %	S	21 %
Sulfato de Zinco	Zn	22 %	S	11 %
Cloreto de Zinco	Zn	45 %	Cl	52 %
Molibdato de Sódio	Mo	39 %	Mo	39 %
Molibdato de Amônio	Mo	54 %	Mo	54 %
Trióxido de Molibdênio	Mo	66 %	Mo	66 %

Fonte: Castelanne e Araujo (1995).

2.1.4 Sugestões de soluções nutritivas

Nos Tabelas 05, 06 e 07, são apresentadas soluções nutritivas para tomate, pepino e alface. A diferença entre a solução A e a solução B está na quantidade de

nitrato de cálcio. A solução A é usada na fase de crescimento da planta e a solução B, na fase de frutificação. Como a formação de frutas exige mais quantidade de cálcio e nitrogênio, é observado que a planta deve ter maior quantidade desses nutrientes à sua disposição nessa fase.

Tabela 05 - Composição de soluções nutritivas para tomates e pepino.

Fertilizantes	Nutrientes	Tomate		Pepino	
		Solução A	Solução B	Solução A	Solução B
g/1000 L					
KNO ₃	N.K	200	200	200	200
MgSO ₄ .7 H ₂ O	Mg, S	500	500	500	500
KH ₂ PO ₄	K, P	270	270	270	270
K ₂ SO ₄	K, S	100	100	-	-
Ca(NO ₃) ₂	N, Ca	500	680	680	1.357
Fe 330 (quelado)	Fe	25	25	25	25
Micronutrientes	-	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml

Fonte: Castelanne e Araujo (1995).

Tabela 06 - Preparo de solução (micronutrientes).

Fertilizantes	Nutrientes	Gramas a utilizar ^{1/}
H ₃ BO ₃	B	7,50
MnCl ₂ .4H ₂ O	Mn	6,75
CuCl ₂ .2H ₂ O	Cu	0,37
MOO ₃	Mo	0,15
ZnSO ₄ .7H ₂ O	Zn	1,18

Fonte: Castelanne e Araujo (1995).

Essas quantidades dos sais são para preparar 450 mL de solução estoque. Deve-se utilizar água quente para dissolver bem os sais. Usar 150 mL dessa solução por 1000 L de solução de cultivo.

Tabela 07 - Composição de solução nutritiva para alface

Fertilizante	g/1000 L
Nitrato de cálcio hydro especial	1000
Nitrato de potássio	600
Cloreto de potássio	150
Monoamônio fosfato	150

Sulfato de magnésio	250
Solução de micronutrientes	500 ml
Solução de Fe-EDTA	500 ml
Cloro	100
Boro	20
Ferro	100
Manganês	50
Zinco	20
Cobre	6
Molibdênio	0,1

Fonte: Furlani (1999).

Segundo Furlani et. al., (1999), para a quelatização do ferro, procede-se da seguinte maneira: para preparar uma solução contendo 10 mg/mL de Fe, dissolver, separadamente em cada 450 ml de água, 50 g de sulfato ferroso e 60 g de EDTA dissódico. Após a dissolução, misturar acrescentando a solução de EDTA à solução de sulfato ferroso. Efetuar o borbulhamento de ar na solução obtida até completa dissolução de qualquer precipitado formado. Guardar em frasco escuro e protegido da luz.

Ainda segundo Furlani et. al., (1999), existe solução nutritiva para cultivo hidropônico, destinada a diversas hortaliças de folhas e já utilizada por muitos produtores em escala comercial.

No seu preparo, são usadas as quantidades de fertilizantes, conforme consta do Tabela 08.

Tabela 08 - Quantidades de sais para o preparo de solução nutritiva.

Produto	(g/ 1000 L)
Nitrato de cálcio Hydros® Especial	750
Nitrato de potássio	500
Fosfato monoamônio	150
Sulfato de magnésio	400
Sulfato de cobre	0,15
Sulfato de zinco	0,5
Sulfato de manganês	1,5
Ácido bórico ou Bórax	2,3

Molibdato de sódio ou	0,15
Molibdato de amônio	0,15
Tenso-Fe® (FeEDDHMA-6% Fe) ou	30
Dissolvine® (FeEDTA-13% Fe) ou	13,8
Ferrilene® (FeEDDHa-6% Fe) ou	30
FeEDTANa ₂ (10mg/mL de Fe)	180 mL

Fonte: Furlani et al (1999).

Castelanne e Araújo (1995), sugere a utilização de diversos componentes para preparação da solução nutritiva pelo sistema NFT, para diversos tipos de folhosas, os quais são apresentados no Tabela 09.

Tabela 09 – Valores para soluções nutritivas pelo sistema NFT

Nome Cultura	N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Alface	238	62	426	161	24	32	0.3	0.05	5	0.4	0.05	0.3
Tomate	169	62	311	153	43	50	0.2	0.03	4.3	1.1	0.05	0.3
Pimentão	152	39	245	110	29	32	0.3	0.03	3.7	0.4	0.05	0.3
Berinjela	179	46	303	127	39	48	0.3	0.05	3.2	0.6	0.05	0.3
Pepino	174	56	258	153	41	54	0.2	0.03	4.3	1.1	0.05	0.3
Melão	170	39	225	153	24	32	0.2	0.03	2.2	0.6	0.05	0.3
Morango	125	46	176	119	24	32	0.2	0.03	2.5	0.4	0.05	0.3

Fonte: Castelanne e Araújo (1995).

2.1.5 Preparo da solução nutritiva

Segundo Silva e Melo (2014), no preparo da solução nutritiva existe uma sequência correta de adição de sais. Descreveremos passo a passo o preparo de uma solução nutritiva.

- Os composto são pesados individualmente, identificados e ordenados próximo ao reservatório onde será preparada a solução nutritiva. Essa operação deve ser cuidadosa, pois qualquer engano nesta etapa poderá comprometer todo o sistema.

- Nos sacos, estão as misturas de macronutrientes, mas sem a fonte de cálcio. Os sais são misturados a seco, o cálcio não pode entrar, porque forma compostos insolúveis com fosfatos e sulfatos.
- A mistura é dissolvida em um recipiente com água e, depois, jogada no reservatório. Ao colocar a mistura no reservatório, ele já deverá estar cheio pela metade.
- O sal de cálcio é dissolvido separadamente e adicionado em seguida, depois vem a mistura de micronutrientes que poderá ser preparada em maior quantidade e armazenada.
- A mistura de micronutrientes não contém o ferro, basta medir a quantidade certa e jogar no tanque.

Após acrescentar os micronutrientes, completa-se o nível da solução no reservatório e mistura-se bem.

2.2 Tecnologias e ferramentas utilizadas para desenvolver o *software*

A Internet vive um crescimento intenso e ainda não existem sinais de que isso poderá mudar em curto prazo. A *World Wide Web* é um dos maiores propulsores do crescimento da Internet, pois, devido a sua simplicidade e eficiência, tirou a Internet de um domínio intelectual para um popular, fazendo com que muitas pessoas não conseguissem diferir a Internet da *World Wide Web* (Teixeira, 2004).

Com a utilização da tecnologia voltada para a *web* para a construção de aplicações computacionais, obtém-se mais eficácia, pois os usuários podem acessar os programas independentemente do local geográfico em que estejam. No caso de diversos usuários utilizarem, os programas não precisam estar instalados em cada máquina local, já que um sistema de computação integrado através de uma rede de computadores permite o atendimento a múltiplos usuários, de modo que enviem e recebam suas transações de dados (ARAÚJO, 2014).

O primeiro protótipo da Web (no modo texto) já estava operacional no ano de 1991, durante uma demonstração pública na conferência Hypertext'91 em San Antonio, no Texas. Em 1994, o CERN e o MIT assinaram um acordo criando o World Wide Web Consortium, também conhecido como W3C, uma organização voltada para o desenvolvimento da Web, cujo objetivo era padronizar protocolos e incentivar

a interoperabilidade. Desde então, centenas de universidades e empresas juntaram-se ao consórcio (TANEMBAUM, 2002).

No nível de serviços, os elementos são organizados da seguinte forma: de um lado, está o cliente *web*, ou *browser*, que solicita dados ao servidor *web*, recebe as respostas, formata a informação e a apresenta ao usuário. Do outro lado, está o servidor *web* que recebe as requisições, lê os dados (páginas HTML) do disco e as retorna para o cliente. O usuário entra com informações através do *browser* utilizando formulários HTML. O *browser* repassa as informações ao servidor *web* que executa um programa, transferindo-lhe as informações vindas do cliente (RAMOS, 2013).

O programa remoto (*server-side gateway program*) trata as informações e retorna uma página HTML criada dinamicamente. Essa página é passada ao servidor que a entrega ao cliente (ARAUJO, 2014).

Nessa arquitetura, têm-se programas sendo executados no servidor *web* e em outras máquinas da rede, como o servidor de banco de dados. Só falta agora serem colocados programas para executar no cliente. A execução de programas no cliente torna o *browser* mais independente do servidor. Sem isso, qualquer operação realizada pelo cliente tem que ser validada e executada pelo servidor, pois o *browser* não possui nenhuma inteligência (LIMA, 2013).

Para esse fim, a linguagem que mais pode se adequar é a *PHP (Hypertext Preprocessor)*, utilizando o padrão de desenvolvimento MVC (*Model-View-Controller*), e o requisito necessário é que o usuário tenha um *browser* instalado em sua estação de trabalho. Como base de dados, foi usado o MySQL, que é um dos mais empregados para acessos com PHP (MILANI, 2010).

2.2.1 Linguagem de Programação PHP

O PHP é uma linguagem de programação *Open source* (código aberto) especialmente adequada para o desenvolvimento *web*, sendo uma das mais usadas para desenvolvimento de *websites*. Apresenta uma linguagem *server-side*, ou seja, roda do lado do servidor. Assim, o cliente recebe apenas os resultados dos *scripts* que são interpretados no servidor, não tendo acesso ao código (BARRETO, 2009).

De acordo com Lima (2013), apresenta como vantagens ser totalmente gratuito, funcionar em qualquer sistema operacional no qual é possível instalar um servidor *web* (multi-plataforma) e ser conectado facilmente com sistemas compatíveis com o padrão ODBC (*Open Data Base Connectivity*).

Essa linguagem PHP foi concebida durante o outono de 1994 por Rasmus Lerdorf. As primeiras versões não foram disponibilizadas, tendo sido utilizadas em sua *home-page* apenas para que ele pudesse ter informações sobre as visitas que estavam sendo feitas. A primeira versão utilizada por outras pessoas foi disponibilizada em 1995, e ficou conhecida como *Personal Home Page Tools* (ferramentas para página pessoal). Era composta por um sistema bastante simples que interpretava algumas *macros* e alguns utilitários que rodavam “por trás” das *home-pages*: um livro de visitas, um contador e algumas outras coisas (WELLING, 2005).

Em meados de 1995, o interpretador foi reescrito e ganhou o nome de PHP/FI, o “FI” veio de um outro pacote escrito por Rasmus que interpretava dados de formulários HTML (*Form Interpreter*). Ele combinou os *scripts* do pacote *Personal Home Page Tools* com o FI e adicionou suporte a MySQL, nascendo assim o PHP/FI, que cresceu bastante e as pessoas passaram a contribuir com o projeto (WELLIN, 2005).

Estima-se que em 1996 PHP/FI estava sendo usado por cerca de 15.000 *sites* pelo mundo e, em meados de 1997, esse número subiu para mais de 50.000. Nessa época, houve uma mudança no desenvolvimento do PHP. Ele deixou de ser um projeto de Rasmus com contribuições de outras pessoas para ter uma equipe de desenvolvimento mais organizada. O interpretador foi reescrito por Zeev Suraski e Andi Gutmans e esse novo interpretador foi a base para a versão 3. Atualmente, o uso do PHP3 vem crescendo numa velocidade incrível, já existindo a versão 5 que é orientada a objetos (MILANI, 2010).

Devido a sua grande autonomia, é uma linguagem que permite criar *sites web* dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário através de formulários, parâmetros da URL e *links*. A diferença de PHP com relação a linguagens semelhantes à Javascript é que o código PHP é executado no servidor, sendo enviado para o cliente apenas html puro. Dessa maneira, é possível interagir com bancos de dados e aplicações existentes no servidor, com a vantagem de não expor

o código fonte para o cliente. Isso pode ser útil quando o programa está lidando com senhas ou com qualquer tipo de informação confidencial (NIEDERAUER, 2014).

O que diferencia PHP de um script CGI escrito em C ou Perl é que o código PHP fica embutido no próprio HTML, enquanto no outro caso é necessário que o *script* CGI gere todo o código HTML, ou leia de um outro arquivo (BARRETO, 2009).

2.2.2. Banco de dados

A evolução do Acesso Direto aos dados levou ao desenvolvimento dos sistemas de banco de dados, desde as versões mais simples como Access, DBF, Dataflex e Paradox até a criação do padrão SQL, que já existia na década de 1970, mas só era usada em *mainframes* (HABERKORN, 2008).

Antes dos Sistemas Gerenciamento de Banco de dados (SGBD), as informações eram armazenadas em sistemas de processamento de arquivos; os registros podiam ser armazenados em diversos arquivos e diversas aplicações que realizavam a manipulação dos dados. Como o tratamento dessas informações existiam diversas desvantagens como inconsistência e redundância dos dados, dificuldade de acesso aos dados, isolamento de dados etc. Essas e outras dificuldades fizeram com que fossem desenvolvido os SGBD (ELMASRI et al, 2011).

Os SGBD permitem também acesso multiusuário, em que cada estação acessa o mesmo registro simultaneamente sem que haja perda de informações. Quando isso ocorre, ele pode bloquear o acesso por alguns milissegundos, tornando – se transparente para o usuário (KROENKE, 1998).

A linguagem SQL (*Structured Query Language* – Linguagem de Consulta Estruturada) foi desenvolvida pela IBM nos anos 1970. Inicialmente, a linguagem foi chamada de Sequel. Com o passar dos anos, foi evoluindo e seu nome foi definido como SQL, sendo que muitos produtos dão suporte até hoje para essa linguagem (SILBERSCHATZ et al, 2010).

As vantagens de se usar SQL para tratamento dos dados são várias. Ela trata a existência de registros em uma tabela em que estão referenciados em outras

tabelas, através das chaves primárias e estrangeiras definidas e normalizadas. Restrições também podem ser adicionadas para controle e para integridade dos dados como, por exemplo, um estoque nunca pode ficar negativo, quando é adicionada a expressão Saldo do Estoque ≥ 0 , que irá impedir o saldo ficar negativo (HABERKORN, 2008).

Stored Procedures e Gatilhos são rotinas desenvolvidas e armazenadas no próprio banco de dados para fornecer um processo mais seguro e com as regras já definidas. O gatilho é disparado automaticamente de acordo com a modificação dos dados (HABERKORN, 2008).

2.2.3 O Sistema de Banco de Dados Relacional MySQL

O MySQL é um sistema de gerenciamento de bancos de dados. Um banco de dados é uma coleção de dados estruturados. Ele pode ser qualquer coisa desde uma simples lista de compras a uma galeria de imagens ou a grande quantidade de informação da uma rede corporativa. Para adicionar, acessar, e processar dados armazenados em um banco de dados de um computador, necessita-se de um sistema de gerenciamento de bancos de dados como o Servidor MySQL (YANK, 2003).

Como os computadores são muito bons em lidar com grandes quantidades de dados, o gerenciamento de bancos de dados funciona como a engrenagem central na computação, seja como utilitários independentes ou como partes de outras aplicações (MILANI, 2007).

O MySQL é um sistema de gerenciamento de bancos de dados relacional. Um banco de dados relacional armazena dados em tabelas separadas em vez de colocar todos os dados um só local. Isso proporciona velocidade e flexibilidade (MYSQL AB, 2014).

SQL é a linguagem padrão mais comum usada para acessar banco de dados e é definida pelo Padrão ANSI/ISO SQL. O padrão SQL vem evoluindo desde 1986 e existem diversas versões (FREE SOFTWARE FOUNDATION, INC., 2013).

O MySQL é um *software Open Source*. *Open Source* significa que é possível para qualquer um usar e modificar o programa. Qualquer pessoa pode fazer *download* do MySQL pela Internet e usá-lo sem pagar por isso (ALVES, 2009).

O servidor de banco de dados MySQL é extremamente rápido, confiável, e fácil de usar. O Servidor MySQL também tem um conjunto de recursos muito práticos desenvolvidos com a cooperação dos usuários (FREE SOFTWARE FOUNDATION, INC., 2013).

O Servidor MySQL foi desenvolvido originalmente para lidar com bancos de dados muito grandes de maneira muito mais rápida que as soluções existentes e tem sido usado em ambientes de produção de alta demanda por diversos anos de maneira bem sucedida (MYSQL AB, 2014).

O Programa de Banco de Dados MySQL é um sistema cliente/servidor que consiste de um servidor SQL multitarefa que suporta acessos diferentes, diversos programas clientes e bibliotecas, ferramentas administrativas e diversas interfaces de programação (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2013).

2.2.4 A World Wide Web

A *World Wide Web* (www) teve sua origem em 1989 no CERN, Centro Europeu para Pesquisa Nuclear. A princípio, foi desenvolvido para ter uma teia de documentos vinculados. O primeiro protótipo foi testado e em dezembro de 1991 realizaram uma demonstração pública na conferência *Hypertext 91*, em San Antônio, no Texas (TANENBAUM, 2003).

A www é um sistema de informação distribuído fundamentado em hipertextos. Os documentos armazenados na Web podem ser de vários tipos. Os tipos mais comum são documentos hipertexto formatados de acordo com a HyperText Markup Language (HTML), que por sua vez baseia-se na Standard Generalized Markup Language (SGML). Os documentos HTML contêm textos, especificações de fonte e outros intruções de formatação, ligações para outros documentos (SILBERSCHATZ et al., 2010).

À medida que a Internet tornou-se mais comercial e que os usuários passaram a fazer parte da *World Wide Web* no início da década de 1990, a expressão *eletronic business* (negócios eletrônicos) passou a ser utilizada, e suas aplicações se expandiram rapidamente. Um dos motivos dessa rápida expansão foi o desenvolvimento de novas redes, protocolos, softwares e especificações. Outro

motivo foi o aumento da competitividade e das pressões sobre os negócios (TURBAN, 2004).

A *Web*, no ponto de vista do usuário, é uma coleção de *links* para outras páginas que levam a quaisquer lugar do mundo. Essa ideia de *links* chamados também de Hipertexto foi criado pelo engenheiro do Vannervar Bush em 1945, antes mesmo da criação da Internet. Para visualização das páginas, é necessário um programa chamado navegador como, por exemplo, Internet Explorer, Google Chrome , Mozilla Firefox, os mais usados. O navegador busca a página, interpreta o texto e os comandos de formatação da página e exibe na tela do usuário (TANENBAUM, 2003).

Quando o usuário clica em um *hiperlink*, quando está navegando, o navegador executa uma série de etapas para a exibição da página. O navegador envia uma solicitação para o servidor DNS para saber com qual IP ele irá fazer a conexão, o servidor DNS irá retornar a resposta para o navegador, o navegador estabelece a conexão TCP com a porta padrão que é a 80 no endereço da página. O Navegador envia um comando para a solicitação a página inicial. O servidor envia a página para o navegador. A conexão TCP é encerrada e o navegador interpreta a página, que está escrita em HTML, e se caso tiver imagens o navegador irá buscar (RAMOS, 2013).

2.2.5 A Linguagem de programação JavaScript

Segundo Feitosa (2007), o JavaScript é uma linguagem de programação simples criada para dar mais interatividade e maior funcionalidade às páginas da Web. Tendo sido inicialmente desenvolvida pela Netscape, a linguagem JavaScript acabou por dar origem à especificação técnica ECMAScript, que é um padrão oficial reconhecido pela indústria.

Essa linguagem é conhecida pelo nome de JavaScript, e a versão produzida pela Microsoft recebeu o nome de JScript. A verdade é que se tratam de implementações que, sendo fiéis à norma ECMAScript, acrescentaram a ela novas funcionalidades úteis, mas respeitando sempre as especificações oficiais (RAMOS, 2013).

O Javascript é uma linguagem compacta baseada em objetos, específica para a criação de aplicações Internet. Os comandos do Javascript podem ser escritos diretamente em uma página HTML e em qualquer editor de textos simples como o Notepad. Os *browsers*, além de reconhecer as *marcações* do HTML também interpretam o Javascript (SANTOS, 2010).

Com essa Linguagem, uma página pode reconhecer e responder a situações como clique, movimentação do “mouse”, entrada de dados etc. Pode-se, por exemplo, criar um código fonte para verificar se o usuário digitou algo em um formulário de dados, se um número de telefone ou CPF é válido e até avisá-lo, caso não tenha feito corretamente. Com o Javascript, uma página pode responder a eventos sem que seja necessária nenhuma transmissão de informações através da Internet ou de intranets (RAMOS, 2013).

O código escrito em JavaScript destina-se a ser executado pelo *web browser* quando a página HTML que o contém é visualizada. Ele é uma parte integrante da página e permite que o *browser* seja capaz de tomar decisões quanto ao modo com que o conteúdo é apresentado ao usuário e como pode ser manipulado (FEITOSA, 2007).

Graças ao JavaScript, pode-se fazer com que os objetos gráficos apresentados na página (como por exemplo uma imagem, um botão ou uma ligação de hipertexto) respondam dinamicamente às ações do usuário. Para que isso aconteça, basta adicionar um novo atributo ao elemento responsável pela apresentação desse objeto e escrever o código que, ao ser executado, dará origem ao comportamento esperado (FLANAGAN, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O *software* foi desenvolvido na Universidade José do Rosário Vellano-UNIFENAS-Câmpus Alfenas, MG, situado no Sul de Minas Gerais. Para a construção desse *software* foi utilizado *notebook* marca Dell modelo “Vostro” de uso pessoal com as seguintes configurações: microprocessador core 5, 4 GB (*Giga byte*) de memória RAM (*Random-access memory*) e disco rígido de 520 GB (*Giga Byte*).

Foi utilizada a plataforma Macromedia DreamWeaver MX, como ambiente de programação; PHP 5, como linguagem principal de programação. Para o armazenamento dos dados, foi utilizado um banco de dados definido como Banco de dados Modelo Relacional, ou seja, que possui uma ou várias tabela(s), definida(s) matematicamente como uma relação em forma bidimensional composta por linhas e colunas; cada uma dessas linhas pertence ao objeto em estudo.

O MySQL foi o banco escolhido por apresentar características que atenderam ao desenvolvimento do projeto no que diz respeito à segurança, à confiabilidade, à performance e ao auto desempenho nas transações dos dados. Esse Banco de Dados ainda possui uma vasta documentação disponível na Internet bem como vários livros que tratam do assunto. Deve-se ressaltar também sua flexibilidade no uso por apresentar característica de multiplataforma, fácil instalação e ainda integração com o Servidor de Internet.

Como Servidor de Internet foi utilizado o sistema Apache. O Apache, <http://www.apache.org/>, nada mais é do que um servidor *Web Open Source* produzido pela *Apache Software Foundation*. É, sem dúvida, o servidor *web* mais utilizado na internet e funciona em várias plataformas como Windows, Unix, Linux e também no Mac OS X. Cada chamada de página em um site, a solicitação passa necessariamente por um servidor *web* que pode ser o Apache ou algum outro. Na maior parte das instalações, o servidor *web* utilizado é o Apache, principalmente nos provedores que oferecem apenas Linux e *softwares* livres como sistemas operacionais.

Em resumo, cada vez que uma página é chamada, uma requisição é feita na porta TCP 80 de um endereço IP. No computador para o qual aponta esse

endereço, há uma instância do Apache rodando e recebendo tudo que chega na porta 80. Assim, o Apache trata a requisição chamando o PHP que irá montar a página HTML e devolver ao Apache que, por sua vez, entregará a página solicitada ao navegador.

Ele funciona de forma simples, porém há muitas variáveis envolvidas para que um *site* funcione bem. Otimizações, memória e cuidados com a segurança tornam os servidores *web*, softwares críticos e muito importantes.

Nesse *software*, foi utilizada também a JavaScript por se tratar de uma linguagem de programação simples criada para dar mais interatividade e maior funcionalidade às páginas da Web. Tendo sido inicialmente desenvolvida pela Netscape, a linguagem JavaScript acabou por dar origem à especificação técnica ECMAScript, que é um padrão oficial reconhecido pela indústria.

Apesar dessa linguagem ser mais conhecida pelo nome de JavaScript, e a versão produzida pela Microsoft ter recebido o nome de JScript, a verdade é que se trata de implementações que, sendo fiéis à norma ECMAScript, acrescentaram novas funcionalidades úteis, mas respeitando sempre as especificações oficiais.

O código escrito em JavaScript destina-se a ser executado pelo *web browser* quando a página HTML que o contém é visualizada. Ele é uma parte integrante da página e permite que o browser seja capaz de tomar decisões quanto ao modo com que o conteúdo é apresentado ao usuário e como pode ser manipulado.

Por se tratar de um sistema voltado para aplicação *Web*, foi necessária a contratação de um serviço de hospedagem que suportasse a tecnologia utilizada e acima citada, bem como a contratação de um registro de domínio o qual foi nomeado como www.siscopgeo.com.br.

3.1 Modelagem dos dados

Essa modelagem descreve o sistema sob uma forma lógica. Através do modelo lógico, é possível demonstrar como o sistema funciona, os relacionamentos entre os dados e também entre os processos. Portanto, o modelo lógico tem como papel principal a representação lógica das informações da área de negócios e este deve ser independente da tecnologia implementada devido à constante mudança dos produtos tecnológicos.

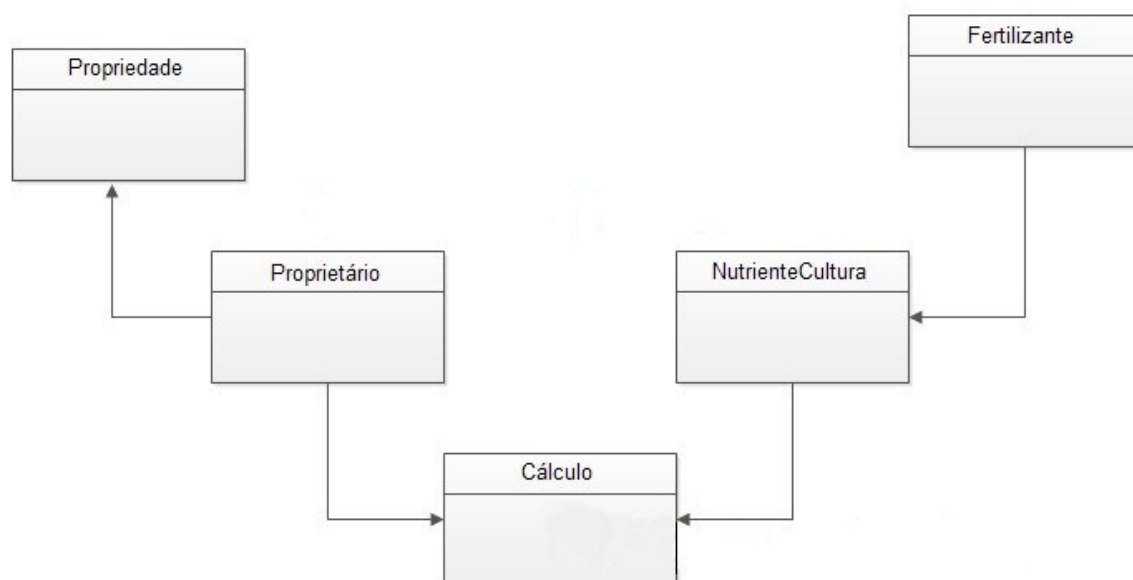
As pessoas responsáveis pelo desenvolvimento desses projetos são os chamados analistas de requisitos, arquitetos de dados, analistas de sistemas, analistas de TI. Um outro profissional de extrema importância para a manutenção apropriada de um sistema de informação é o administrador do banco de dados. Essas equipes se tornam responsáveis para garantir a implementação do modelo de dados lógico em modelo de dados físico de acordo com o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) utilizado, no qual é criado o arquivo de banco de dados e as tabelas que são as estruturas que armazenam os dados.

A seguir serão descritos os principais modelos lógicos de dados a serem utilizados neste projeto.

3.1.1 Modelo Entidade x Relacionamento

O Modelo Entidade x Relacionamento é um modelo de dados conceitual e utilizado para representar a modelagem do Banco de Dados. O Modelo Entidade x Relacionamento, comumente chamado de modelo ExR, descreve os conceitos e restrições básicas da estruturação de dados, em formato de diagrama. Esse modelo é conhecido também como diagrama ER.

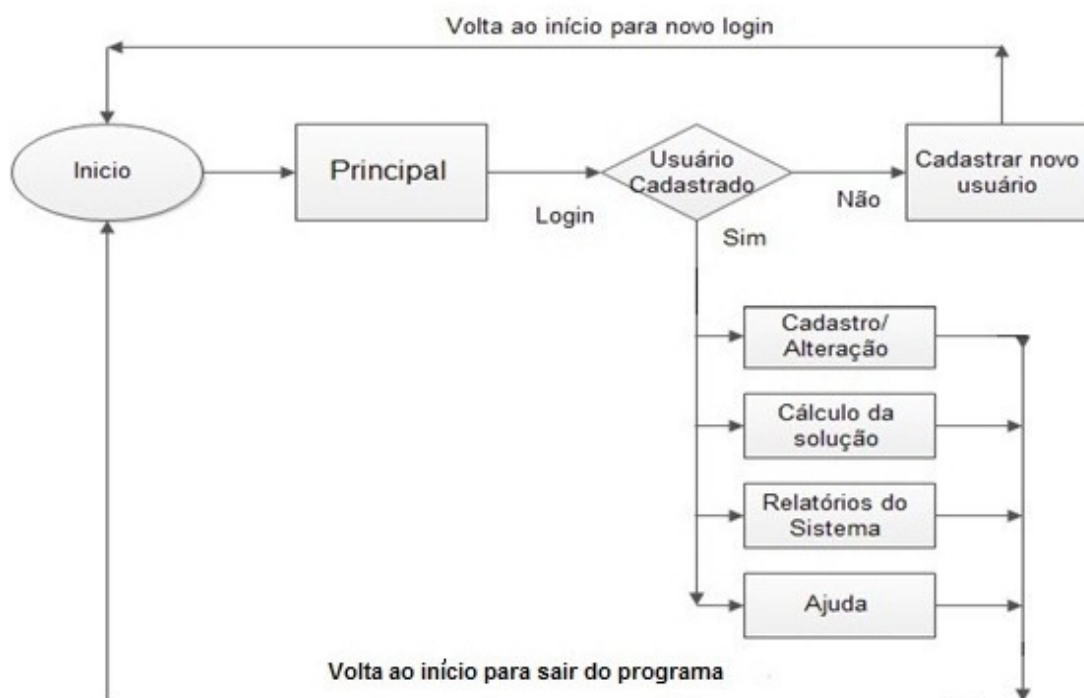
Figura 2 - Modelo Entidade x Relacionamento.



3.1.2 Diagrama de Fluxo do Sistema

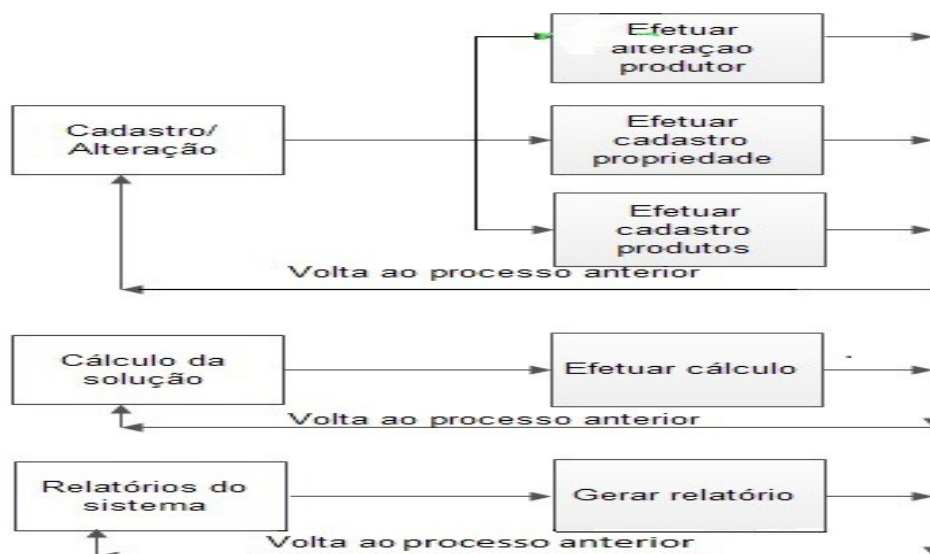
O Diagrama de Fluxo do Sistema (DFS) é um modelo lógico e conceitual do sistema. Através dele, pode-se visualizar o fluxo de dados além de ser utilizado para representar os processos que compõe o sistema. O DFS é uma representação gráfica do "fluxo" de dados através de um sistema de informação, modelando seus aspectos de processo. Ele fornece uma visão estruturada das funções componentes do sistema, o que se entende por fluxo de dados. Normalmente, são desenvolvidos na etapa inicial do projeto, tendo a finalidade de documentação, além de permitir a visualização dos processos envolvendo os dados que percorrem pelo sistema (Figuras 3 e Figura 4).

Figura 3 – Diagrama de fluxo do sistema.



Através do DFS, o projetista do banco de dados, bem como outros usuários do sistema, podem ter informações dos tipos de dados que entram no sistema e que saem dele.

Figura 4 – Diagrama de fluxo do sistema em baixo nível.



3.1.3 Dicionário de Dados do Sistema

Esta ferramenta descreve de forma textual como é a estrutura do banco de dados e tem a finalidade de documentar o sistema.

3.1.3.1 Estrutura da tabela de usuários.

Campo	Tipo	Nulo
idusu	int(10)	Não
nomeusu	varchar(30)	Sim
cpfusu	varchar(11)	Sim
ruausu	varchar(25)	Sim
casausu	varchar(6)	Sim
compleusu	varchar(15)	Sim
bairrousu	varchar(20)	Sim
cidadeusu	varchar(20)	Sim
cepusu	varchar(8)	Sim
fixousu	varchar(15)	Sim
ufusu	varchar(2)	Sim
celusu	varchar(15)	Sim

Campo	Tipo	Nulo
email	varchar(15)	Sim
loginusu	varchar(15)	Sim
senhausu	varchar(15)	Sim

Índices:

Nome chave	Tipo	Cardinalidade	Campo
PRIMARY	PRIMARY	2	idusu
idusu	UNIQUE	2	idusu
idusu_2	INDEX	Nenhum	idusu
idusu_3	INDEX	Nenhum	idusu
idusu_4	INDEX	Nenhum	idusu

Uso do espaço:			Estatísticas da coluna:	
Tipo	Uso		Comandos	Valor
Dados	292	Bytes	Formato	Dinâmico
Índice	6,144	Bytes	Colunas	2
Total	6,436	Bytes	Tamanho da coluna \emptyset	146
			Tamanho do registro \emptyset	3,218 Bytes
			Próximo Autoindex	14
			Criação	Jun 23, 2013 as 01:00 AM
			Última atualização	Jun 23, 2013 as 01:00 AM

3.1.3.2 Estrutura da tabela de propriedades.

Campo	Tipo	Nulo
idusu	int(8)	Sim
idprop	int(8)	Não
nomeprop	varchar(11)	Sim
cidadeprop	varchar(25)	Sim
cepprop	varchar(6)	Sim
ufprop	varchar(15)	Sim
areaprop	varchar(20)	Sim

Campo	Tipo	Nulo
latitprop	varchar(20)	Sim
longprop	varchar(8)	Sim
altitprop	varchar(15)	Sim
telprop	varchar(15)	Sim

Índices:

Nome chave	Tipo	Cardinalidade	Campo
PRIMARY	PRIMARY	3	idprop

Uso do espaço:			Estatísticas da coluna:	
Tipo	Uso		Comandos	Valor
Dados	328	Bytes	Formato	dinâmico
Índice	2,048	Bytes	Colunas	3
Sobrecarga	200	Bytes	Tamanho da coluna \emptyset	42
Efetivo	2,176	Bytes	Tamanho do registro \emptyset	792 Bytes
Total	2,376	Bytes	Próximo Autoindex	30
			Criação	Jun 23, 2013 as 12:03 AM
			Última atualização	Jun 25, 2013 as 10:28 PM

3.1.3.3 Estrutura da tabela de nutriente/cultura.

Campo	Tipo	Nulo
IdCultura	int(11)	Não
NomeCultura	varchar(20)	Não
NNO3	int(11)	Não
P	int(11)	Não
K	int(11)	Não
Ca	int(11)	Não
Mg	int(11)	Não
S	int(11)	Não
B	Float	Não
Cu	Float	Não
Fe	Float	Não

Campo	Tipo	Nulo
Mn	Float	Não
Mo	Float	Não
Zn	Float	Não

Índices:

Nome chave	Tipo	Cardinalidade	Campo
PRIMARY	PRIMARY	7	IdCultura

Uso do espaço:			Estatísticas da coluna:	
Tipo	Uso		Comandos	Valor
Dados	476	Bytes	Formato	Dinâmico
Índice	2,048	Bytes	Colunas	7
Total	2,524	Bytes	Tamanho da coluna \emptyset	68
			Tamanho do registro \emptyset	361 Bytes
			Próximo Autoindex	9
			Criação	Fev 24, 2014 as 07:00 PM
			Última atualização	Fev 24, 2014 as 07:13 PM

3.1.3.4 Estrutura da tabela de fertilizantes.

Campo	Tipo	Nulo
Idfertilizante	int(11)	Não
Nomefertilizante	varchar(50)	Não
nutriente1	varchar(10)	Não
concentracao1	Float	Não
nutriente2	varchar(10)	Não
concentracao2	Float	Não

Índices:

Nome chave	Tipo	Cardinalidade	Campo
PRIMARY	PRIMARY	22	Idfertilizante

Uso do espaço:	Estatísticas da coluna:

Tipo	Uso		Comandos	Valor
Dados	944	Bytes	Formato	Dinâmico
Índice	2,048	Bytes	Colunas	22
Total	2,992	Bytes	Tamanho da coluna \emptyset	42
			Tamanho do registro \emptyset	136 Bytes
			Próximo Autoindex	23
			Criação	Fev 25, 2014 as 01:34 PM
			Última atualização	Fev 25, 2014 as 01:53 PM

3.1.3.5 Estrutura da tabela de cálculo.

Campo	Tipo	Nulo
IdCalculo	int(11)	Não
IdPessoa	int(11)	Não
IdCultura	int(11)	Não
dataCal	Date	Não
Nitrato de Potassio	Float	Sim
Nitrato de Calcio	Float	Sim
Nitrato de Magnesio	Float	Sim
Sulfato de Amonio	Float	Sim
Monoamoniofosfato	Float	Sim
Diamoniofosfato	Float	Sim
Nitrato de amonio	Float	Sim
Fosfato Monobasico de Potassio	Float	Sim
Cloreto de Potassio branco	Float	Sim
Sulfato de Potassio	Float	Sim
Sulfato de Magnesio	Float	Sim
Cloreto de Calcio	Float	Sim
Sulfato Ferroso	Float	Sim
Acido Borico	Float	Sim
Borax	Float	Sim
Sulfato de Cobre	Float	Sim
Sulfato de Manganes	Float	Sim
Sulfato de Zinco	Float	Sim

Campo	Tipo	Nulo
Molibdato de Sodio	Float	Sim
Molibdato de Amonio	Float	Sim
Trioxido de Molibdenio	Float	Sim
Litros	Int(11)	nao

Índices:

Nome chave	Tipo	Cardinalidade	Campo
PRIMARY	PRIMARY	0	IdCalculo

Uso do espaço:			Estatísticas da coluna:	
Tipo	Uso		Comandos	Valor
Dados	0	Bytes	Formato	Fixo
Índice	1,024	Bytes	Colunas	0
Total	1,024	Bytes	Próximo Autoindex	9
			Criação	Fev 27, 2014 as 09:47 AM
			Última atualização	Fev 27, 2014 as 09:47 AM

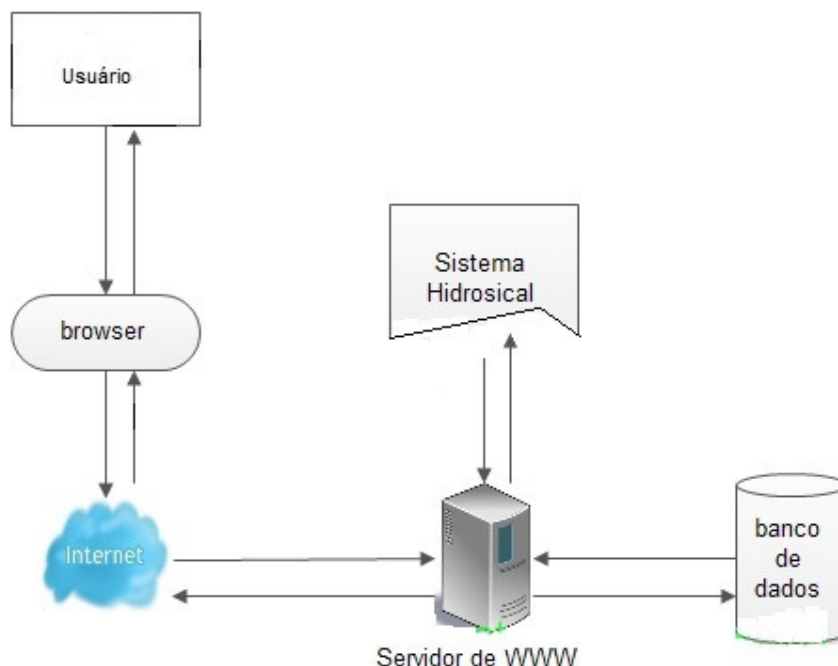
3.2 Sintaxe SQL para criação das tabelas componentes do banco de dados

Para a implementação do banco de dados e para a confecção das tabelas que irão armazenar os dados, foi utilizada a DML (Linguagem de Manipulação de Dados) que possui comandos de SQL (*Structured Query Language*). Os referidos comandos são apresentados em forma de apêndice.

3.3 Modelo da aplicação

Para o desenvolvimento do sistema, foi utilizada a tecnologia voltada para WWW (*World Wide Web*) ou comumente chamada de Internet. Através de um *browser* (exemplo: Google Chrome, Mozilla, Firefox, Internet Explorer), o usuário poderá acessar o sistema que estará disponível para o mesmo. Este necessita apenas de um computador e de um *link* de Internet. A figura 5 apresenta o funcionamento de uma estrutura de sistema voltada para acesso remoto.

Figura 5 - Modelo de Aplicação de um serviço WEB.



3.4 Cálculo da solução hidropônica

Para realização do cálculo da solução hidropônica, o usuário deverá se cadastrar no sistema. Nesse cadastro, são definidos o nome do usuário para acesso ao programa bem como a senha, dessa maneira, que somente pessoas autorizadas façam a manipulação de dados no Banco de Dados do Sistema.

Após ter feito o *login* com sucesso, o usuário é direcionado para uma área do sistema onde terá à sua disposição um menu com itens para acessar os procedimentos de manipulação de dados. Nesse menu se encontra a opção de cálculos, sendo possível nesse momento a realização do cálculo da solução, de acordo com quantidades recomendadas, tendo por base os Tabelas 04 e 09.

O programa para cálculo da quantidade de sais necessários para compor a solução nutritiva sugerida para a alface, para a utilização em hidroponia pelo sistema NFT, foi realizado seguindo sugestão de (CASTELANNE e ARAUJO, 1995) e o procedimento realizado conforme metodologia descrita a seguir.

Sabe-se que a densidade da água é igual a 1,0, ou seja: 1L = 1Kg. Então, com base nessa definição, a expressão seguinte significa ppm: mg do nutriente/L de solução. Exemplo: quando se dissolve 100 ppm de um certo nutriente em uma solução é o mesmo que dissolver 100 mg do nutriente em 1 litro de água ou 100 g em 1000 litros de água.

Para o cálculo, foi utilizada a fórmula abaixo:

$$QNN = \frac{(N \times 100)}{C}$$

Legenda:

- QNN: Quantidade de nutriente necessário (g/1000 L)
- N: Nutriente (g/ 1000 L)
- C: Concentração (%)

Exemplo de cálculo utilizando nutriente para a cultura do alface, levando em consideração o volume de 1000 litros para a solução.

- Necessidade de Cálcio = 161 ppm = 161 g / 1000 L, conforme sugerido no Tabela 09 valores para soluções nutritivas pelo sistema NFT.

A fonte para esse nutriente (Ca) é o Nitrato de cálcio que possui uma concentração de 17% para o cálcio e 12 % para N-NO₃, conforme o Tabela 04 Principais sais e fertilizantes usados no preparo da solução. Usando a fórmula de cálculo, temos:

$$QNN = \frac{161 \times 100}{17}$$

$$QNN = 947,0588 \text{ g/1000 L}$$

Para atender os 161 g de Ca para a solução nutritiva, será necessário pesar 947,0588 g de Nitrato de Cálcio. Porém, o Nitrato de Cálcio possui N-NO₃ em sua composição e que deverá ser aproveitado. Então, para saber a quantidade de N-NO₃ a ser utilizado, deve-se realizar o seguinte cálculo. Conforme Tabela 04, sabemos que:

100 gramas de Nitrato de Cálcio possuem 12 gramas de N-NO₃
947,05008 gramas de Nitrato de Cálcio possui X gramas de N-NO₃

Realizando o cálculo:

$$X = \frac{(12 \times 947,0588)}{100}$$
$$X = 113,6470 \text{ g/1000 L}$$

Consultando o Tabela 09, que determina valores para soluções nutritivas pelo sistema NFT, pode-se perceber que a alface necessita de 238 gramas de N-NO₃, fazendo, portanto, a diferença entre o que foi aproveitado da composição do Nitrato de cálcio com o necessário, pode-se constatar pelo cálculo a seguir que:

$$238 \text{ gramas (necessário)} - 114 \text{ (Nitrato de Cálcio)} = 124 \text{ gramas}$$

Faltam 124 gramas de N-NO₃ para atender a necessidade da cultura em questão.

Para completar o que falta de N-NO₃, será usado o Nitrato de Potássio que possui em sua composição N-NO₃ com 13% de concentração e ainda o Potássio (K) que possui 36% de concentração.

O cálculo se repete até que o teor dos macro e micronutrientes fique dentro do recomendado conforme Tabela 09.

Ao final do cálculo, o usuário poderá emitir um relatório com a quantidade necessária de cada produto a ser adquirido para a preparação da solução para uso na hidroponia.

4 RESULTADOS

O programa desenvolvido nesse projeto recebeu o nome de Hidrosical. Ao ser acessado pela primeira vez, o usuário deverá realizar o seu cadastro de dados informando o nome do proprietário, CPF, endereço completo, telefone fixo e celular, e-mail e finalmente, um nome de usuário e senha, por meio dos quais poderá ter acesso ao programa.

Após o cadastro dos dados e com posse do nome de usuário e senha, o usuário poderá fazer *login* no programa que, quando realizado com sucesso, irá permitir acesso às demais áreas do aplicativo, sendo elas: alteração dos dados do proprietário e cadastro de propriedades. Poderá também emitir relatórios dos dados do proprietário, relatório com dados das propriedades, relatório dos cálculos da solução hidropônica. Nesse ambiente, existe uma opção para a realização dos cálculo da solução, além de um menu com ajuda em tempo real para dirimir dúvidas sobre a operação do sistema.

Para o desenvolvimento deste programa, procurou-se utilizar uma linguagem simples e diária, com uma interface simples, amigável e de fácil utilização, mesmo por uma pessoa leiga em informática.

Após ter acesso ao sistema, conforme descrito nos parágrafos anteriores, o utilizador do sistema poderá escolher o item do menu que recebe o nome de "Cálculo" e informar alguns dados, como por exemplo o volume do tanque de água existente na propriedade e que será utilizado para diluição da solução hidropônica, a data de cálculo e o tipo de plantação e, após esses passos iniciais de realização dos cálculos, será solicitada ao proprietário a confirmação, momento que os dados serão gravados no banco de dados.

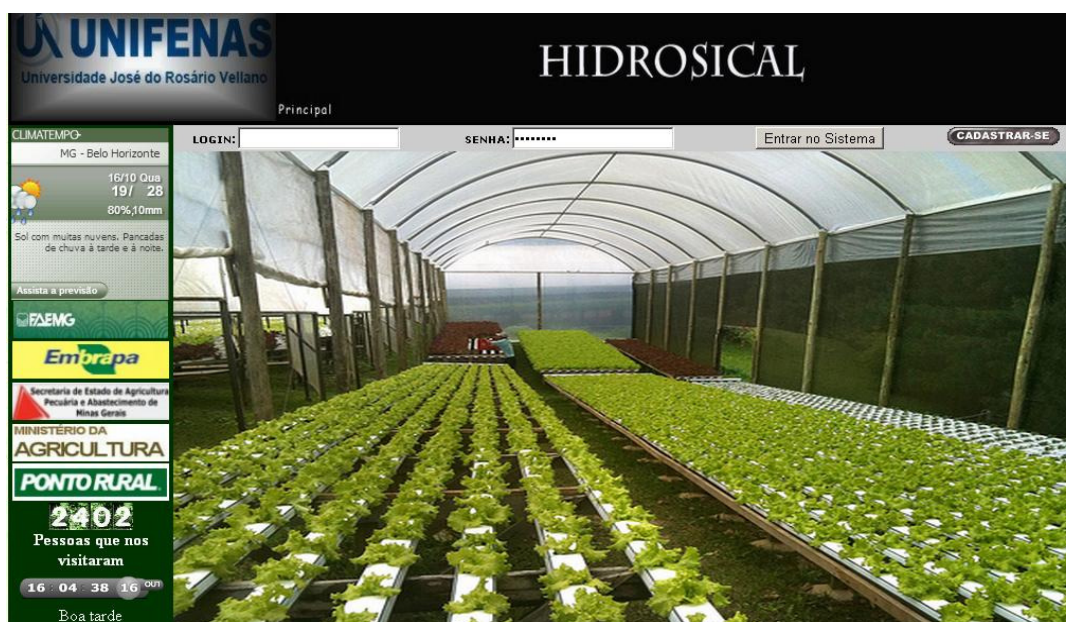
Este programa foi desenvolvido, tendo em vista a sua utilização por proprietários agrícolas que trabalham com produção hidropônica da alface, ou mesmo por outros profissionais ligados à área de hidroponia. Esses usuários poderão ter acesso irrestrito quanto à hora de utilização, já que o sistema será acessado por um *browser* de Internet, não havendo necessidade de qualquer tipo de atualização no computador pessoal ou de instalação de programas complementares, evitando dessa forma gastos desnecessários com mídias adicionais, como os CDROM, DVD ou outro meio de armazenamento.

Após a abertura do browser para a Internet e digitação do endereço www.siscopgeo.com.br, aparecerá para o usuário uma tela inicial, de apresentação do programa, bem como a solicitação de digitação dos dados do usuário e a senha de acesso, conforme pode ser observado (Figura 6).

O endereço www.siscopgeo.com.br é um domínio registrado no Registro.br, que é um departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, sendo esse, uma entidade civil, sem fins lucrativos, que desde dezembro de 2005 implementa as decisões e projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil, conforme explicitado no comunicado ao público e no estatuto do NIC.br. Tem como responsabilidade as atividades de registro e manutenção dos nomes de domínios que usam a extensão “.br”.

Nas páginas do sistema, o usuário se beneficia de alguns “links” que servem de apoio ao mesmo, podendo ser acessadas entidades como a Embrapa, Secretaria do Estado da Agricultura, Ministério da Agricultura, FAEMG, todos eles contendo informações úteis sobre a área da agronomia. Nas páginas são encontrados também um acesso ao CLIMATEMPO, sendo de grande utilidade para consultas sobre as previsões do tempo bem como a temperatura. No rodapé das páginas é encontrado um aplicativo que fornece a hora certa aos visitantes, e também a informação sobre a quantidade de pessoas que visitaram o *site* até o presente momento.

Figura 6 - Tela de *login* do sistema



Caso o usuário já tenha se cadastrado, deverá digitar seu nome de usuário e sua senha; caso contrário, deverá realizar seu cadastro, clicando com o *mouse* sobre a opção “Cadastrar-se”, e preencher os dados requisitados, conforme mostrado (Figura 7), e, ao final, clicar sobre o botão “Enviar”, momento em que os dados serão gravados no banco de dados. Em seguida deverá retornar à tela principal para realizar seu *login*.

Figura 7 – Tela de Cadastro de Produtores.

The screenshot displays the 'Cadastro de Produtores' form. The header features the UNIFENAS logo (Universidade José do Rosário Vellano) and the HIDROSICAL logo. A navigation bar includes a 'Principal' link. The left sidebar contains a weather widget for Rio de Janeiro (RJ) with a temperature of 22/35 and 80% humidity, along with logos for FAEMG, Embrapa, and the Minas Gerais Secretariat of Agriculture, Livestock, and Aquaculture. The main form area is titled 'Cadastro de Produtores' and contains the following fields: Nome, CPF, Endereço (with a separate 'Número' field), Complemento, Bairro, Cidade (with a 'CEP' field), Telefone Fixo, Celular, E-Mail, and Usuário (with a 'Senha' field). An 'Enviar' button is located at the bottom right of the form.

Após a digitação do nome do usuário e da senha, o usuário deverá clicar sobre a opção “Entrar no Sistema”; em seguida, o mesmo será direcionado para a tela do Menu Principal do Sistema onde terá oportunidade realizar alteração no cadastro, realizar cálculo da solução nutritiva, emissão de relatório e ainda obter ajuda *on-line* para operações do sistema demonstrado nas Figuras 8 e 9.

Figura 8 - Tela do Menu Principal do Sistema

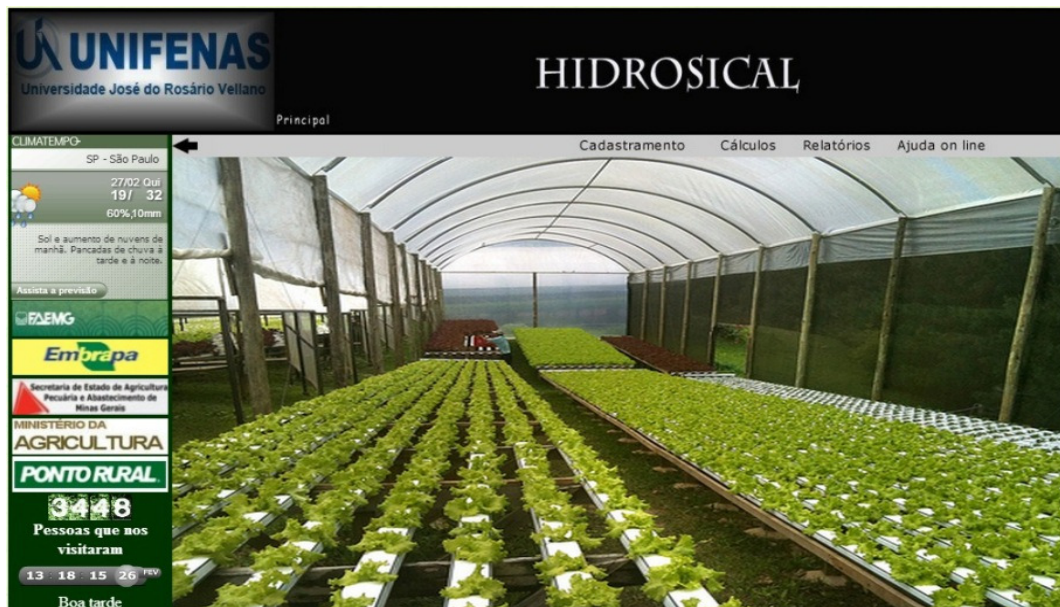
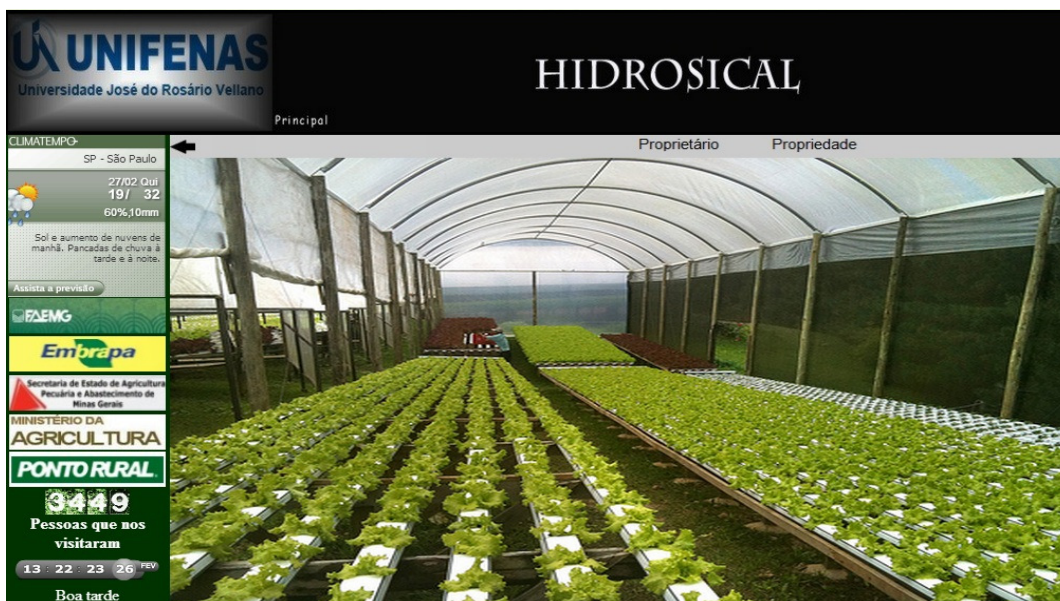


Figura 9 – Sub menu de cadastro de proprietário ou propriedade.



Para a alteração dos dados de proprietário, o usuário deverá acessar a opção “Proprietário” do menu respectivo e proceder à alteração os dados conforme é solicitado e, ao final, clicar sobre o botão “Enviar”, momento em que os dados serão gravados no banco de dados. . A tela de alteração de cadastro de proprietários está demonstrada na figura 10.

Figura 10 - Tela para alteração dos dados do usuário.

UNIFENAS
Universidade José do Rosário Vellano

HIDROSICAL

Principal

CLIMATEMPO- SP - São Paulo

26/02 Qua
17/ 32
60%, 7mm

Sol e aumento de nuvens de manhã. Pancadas de chuva à tarde e à noite.

Assista a previsão

FAEMG

Embrapa

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais

MINISTERIO DA AGRICULTURA

PONTO RURAL

3461

Pessoas que nos visitaram

13 56 20 26 (REV)

Boa tarde

Alteração de Produtores

Nome:

CPF:

Endereço: Número:

Complemento:

Bairro:

Cidade: CEP:

Telefone Fixo: UF:

Celular:

E-Mail:

Usuário: Senha:

Enviar

Para o cadastro das propriedades, o usuário deverá acessar a opção “Propriedade” do menu respectivo e preencher os dados conforme é solicitado e, ao final, clicar sobre o botão “Enviar”, momento em que os dados serão gravados no banco de dados. A tela de cadastro de propriedades está demonstrada na Figura 11.

Figura 11 – Tela de Cadastro de Propriedades.

UNIFENAS
Universidade José do Rosário Vellano

HIDROSICAL

Principal

CLIMATEMPO- SP - São Paulo

15/02 Sáb
20/ 27
80%, 20mm

Sol com muitas nuvens. Pancadas de chuva à tarde e à noite.

Assista a previsão

FAEMG

Embrapa

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais

MINISTERIO DA AGRICULTURA

PONTO RURAL

2591

Pessoas que nos visitaram

16 55 09 13 (REV)

Boa tarde

Cadastro de Propriedades

Nome do Proprietário:

Nome da Propriedade:

Cidade da Propriedade:

CEP:

UF:

Área da Propriedade:

Latitude da Propriedade:

Longitude da Propriedade:

Altitude da Propriedade:

Telefone da Propriedade:

Enviar

Para a realização do cálculo da solução hidropônica, o usuário deverá escolher a opção “Cálculo” do menu conforme Figura 12 e preencher os dados solicitados nos campos do formulário em questão.

Ao acessar a tela para cálculo da solução hidropônica, o nome do usuário que fez *login* no sistema irá preencher, automaticamente, o campo Nome do Proprietário. Em seguida, deverá ser preenchido o campo com a data em que ocorreu o cálculo, deverá ser escolhida a capacidade do reservatório de água, tendo como menor valor 1000 litros e maior valor 5000 litros, variando em uma quantidade de 1000 litros entre as opções. Em seguida, será sugerido o tipo de cultura, no caso, é o alface. Após o preenchimento de todos os dados, o usuário do sistema deverá clicar com o *mouse* sobre a opção Enviar (situada no rodapé do formulário), ocasião que o sistema realizará os cálculos e armazenará os dados no banco de dados.

Figura 12 - Tela para cálculo da solução.

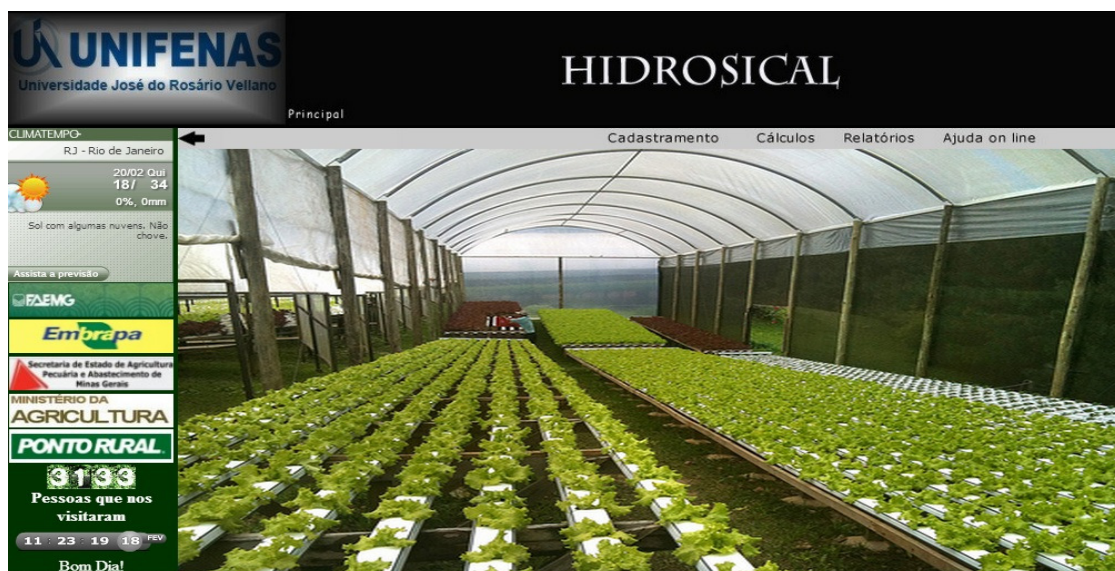
The screenshot shows the 'HIDROSICAL' interface. On the left is a sidebar with logos for UNIFENAS, CLIMATEMPO, FAEMG, Embrapa, and the Ministry of Agriculture. The main area is titled 'Cálculo da solução hidropônica' and contains a form with the following fields: 'Nome do Proprietário' (pre-filled with 'Francisco Donizeti Vieira Luz'), 'Data do Cálculo' (empty), 'Capacidade do Reservatório' (set to '1000'), and 'Tipo de Cultura' (set to 'Alface'). A '18' is visible in a small box next to the owner name. At the bottom right is an 'Enviar' button. The sidebar also shows weather information for São Paulo and a visitor count.

Na tela principal do sistema, o usuário encontra a opção para emissão de relatórios. São várias as opções que podem ser escolhidas, por exemplo: relatório

de dados do proprietário; relatório sobre dados das propriedades; relatório sobre o cálculo da solução hidropônica. Nesse instante, o usuário tem a opção de visualizar o relatório com os resultados bem como enviar o relatório para uma impressora, caso esta se encontre instalada no computador que está sendo utilizado (Figuras 13 e 14).

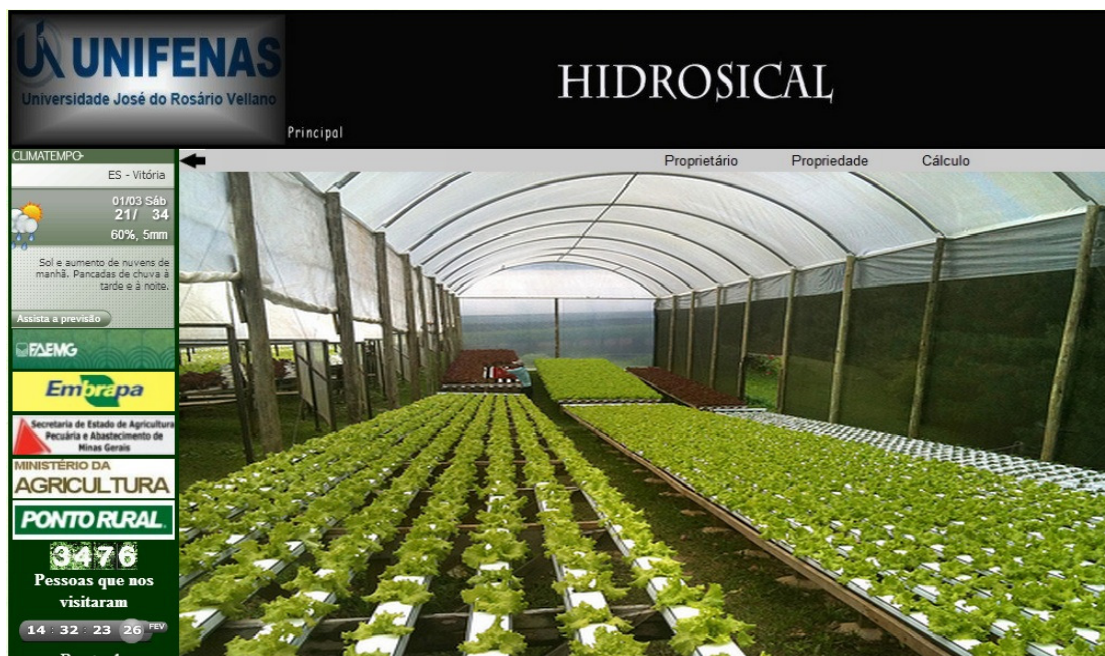
A emissão do relatório se torna importante, pois é através dele que o usuário irá obter a saída dos dados a partir do banco de dados. As Figuras 15, 16 e 17 mostram os formatos dos relatórios emitidos pelo sistema. Nesse ponto é bom esclarecer que os relatórios podem ser confeccionados de acordo com a necessidade dos usuários.

Figura 13 - Tela de Menu para Relatório.



Ao escolher a opção relatórios do menu, uma nova janela irá se abrir, permitindo a escolha por tipo de relatório, que pode ser do proprietário, da propriedade e resultado do cálculo da solução.

Figura 14 - Menu para escolha do tipo de relatório.



Ao escolher a opção Proprietário, o relatório sobre dados do proprietário será mostrado em tela, dando a opção de enviar para a impressora, caso o usuário assim deseje fazer. Esse relatório pode ser observado na Figura 15.

Figura 15 - Modelo de Relatório de Proprietário.



Relatório de Proprietário

Nome: Francisco Donizeti Vieira Luz
CPF: 34048286668
Rua: Rua Jose Rezende Prado
Número: 178
Bairro: Novo Horizonte
Cidade: Alfenas
CEP: MG
Estado: MG
Tel Fixo: 36982000
Celular: 8883-1316
E-Mail: francisco.luz@alfenas.mg.gov.br

Ao escolher a opção Propriedade, o relatório sobre dados da propriedade será mostrado em tela, dando a opção de enviar para a impressora, caso o usuário assim deseje fazer. Esse relatório pode ser observado na figura 16.

Figura 16 - Modelo de Relatório de Propriedade.



Relatório de Propriedade

Nome:	Chacara Sao Francisco
Cidade:	Alfenas
CEP:	37130-000
UF:	MG
Area:	3,5 ha
Latitude:	23:45:32
Longitude:	45:23:43
Altitude:	870 m
Telefone:	35-8883-1316

Ao escolher a opção Cálculo, o relatório sobre dados do cálculo da solução será mostrado em tela, dando a opção de enviar para a impressora, caso o usuário assim deseje fazer. Esse relatório pode ser observado na figura 17.

Figura 17 – Modelo de relatório de resultado do cálculo da solução.



Relatório de Calculo

Nome:	Francisco Donizeti Vieira Luz
Nome Cultura:	Alface
Data:	2014-03-06 14:26:49
Nitrato de Potassio:	4782.81 (g/5000L)
Nitrato de Calcio:	4735.29 (g/5000L)
Fosfato Monobasico de Potassio:	1407.55 (g/5000L)
Sulfato de Magnésio:	1200 (g/5000L)
Sulfato Ferroso:	64.1026 (g/5000L)
Acido Borico:	8.82353 (g/5000L)
Sulfato de Cobre	33.3333 (g/5000L)
Sulfato de Manganés:	8 (g/5000L)
Sulfato de Zinco:	6.81818 (g/5000L)
Molibdato de Sodio:	0.641026 (g/5000L)

Na tela do menu principal do Sistema, o usuário tem à sua disposição a Ajuda *on line*. Nessa opção estão descritos os procedimentos para a operação do sistema, em toda sua amplitude, desde o cadastramento, calculos e emissão de relatório, conforme pode ser observado nas Figuras 18, 19 e 20.

Figura 18 – Tela de menu de ajuda para cadastramentos.

The screenshot shows the HIDROSICAL application interface. At the top left is the UNIFENAS logo (Universidade José do Rosário Vellano). The title 'HIDROSICAL' is displayed in large white letters on a black background. Below the title, the word 'Principal' is visible. A navigation bar contains the options 'Cadastramento', 'Cálculos', and 'Relatórios'. On the left side, there is a weather widget for São Paulo (SP) showing a forecast for 17/10 (18/25) with 80% chance of 20mm rain. Below the weather are logos for FAEMG, Embrapa, and the Minas Gerais state agricultural department. At the bottom of the sidebar, it says '2014 Pessoas que nos visitaram' with a counter showing 16:11:06:16. The main content area is a table with the following rows:

Cadastramento	
Produtor	Nesta opção é possível alterar os dados do produtor. Ao final da digitação dos dados, clicar no botão ENVIAR para salvar os dados que foram alterados.
Propriedade	Nesta opção é possível cadastrar uma nova propriedade. Para isto o usuário deverá selecionar seu nome e em seguida preencher os demais dados referentes à propriedade.

Figura 19 – Tela de menu de ajuda para emissão de relatórios.

The screenshot shows the HIDROSICAL application interface. At the top left is the UNIFENAS logo (Universidade José do Rosário Vellano). The title 'HIDROSICAL' is displayed in large white letters on a black background. Below the title, the word 'Principal' is visible. A navigation bar contains the options 'Cadastramento', 'Cálculos', and 'Relatórios'. On the left side, there is a weather widget for Belo Horizonte (MG) showing a forecast for 01/03 (21/32) with 78% chance of 5mm rain. Below the weather are logos for FAEMG, Embrapa, and the Minas Gerais state agricultural department. At the bottom of the sidebar, it says '3481 Pessoas que nos visitaram' with a counter showing 14:56:52:26. The main content area is a table with the following rows:

Visualização e Impressão de relatórios	
Produtor	Nesta opção é possível emitir relatórios dados do produtor ou enviar para uma impressora, caso se encontra instalada no computador.
Propriedade	Nesta opção é possível emitir relatórios dados da propriedade ou enviar para uma impressora, caso se encontra instalada no computador.
Cálculos	Nesta opção é possível emitir relatórios dados dos Cálculos e enviar para uma impressora, caso se encontra instalada no computador.

Figura 20 – Tela de menu de ajuda para cálculo da solução hidropônica.

UNIFENAS
Universidade José do Rosário Vellano

HIDROSICAL

Principal

CLIMATEMPO- ES - Vitória
27/02 Qui
22/ 34
0%, 0mm
Sol com algumas nuvens. Não chove.
Assista a previsão

FAEMG
Embrapa
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
PONTO RURAL
3502
Pessoas que nos visitaram
16 33 12 26 FEB
Boa tarde

Ajuda para cálculo da solução hidropônica

Cálculo

Ao acessar a tela para cálculo da solução hidropônica, o nome do usuário que fez login no sistema irá preencher, automaticamente, o campo Nome do Proprietário. Em seguida deverá ser preenchido o campo com a data em que ocorreu o cálculo, deverá ser escolhida a capacidade do reservatório de água, tendo como menor valor 1000 litros e maior valor 5000 litros, variando em uma quantidade de 1000 litros entre as opções. Em seguida será sugerida o tipo de cultura, no caso é o alface. Após o preenchimento de todos os dados, o usuário do sistema deverá clicar com o mouse sobre a opção Enviar (situada no rodapé do formulário), ocasião que o sistema realizará os cálculos e armazenará os dados no banco de dados.

5 CONCLUSÕES

O programa *Hidrosical* é de fácil utilização, possuindo uma interface intuitiva e amigável, em face de poucas entradas de dados e, por ser uma aplicação voltada para a Internet.

O sistema desenvolvido calcula a quantidade de fertilizantes utilizados na preparação da solução nutritiva que será utilizada na hidroponia para hortaliças folhosas.

É um *software* que oferece aos seus usuários grandes facilidades no cálculo da solução hidropônica estando disponível para acesso na web, sem necessidade de download de programas, podendo ser ainda usado em aparelhos móveis, como celulares ou smartphone.

6 REFERÊNCIAS

- ALBERONI, R. B. Hidroponia. **Como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo**: alface, rabanete, rúcula, almeirão, chicória, agrião. São Paulo: Nobel, 1998.
- ALVES, William Pereira. **Banco de Dados**. Curitiba: Livro Técnico: 2010.
- ARAÚJO, João G. R. O desenvolvimento de aplicações WEB. **Boletim bimestral sobre tecnologia de redes**, RNP. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9710/n5-3.html#ng-a>>. Acesso em: 02 mar. 2014.
- BARRETO, Maurício Vivas de Souza. **Tutorial da linguagem PHP**. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2009.
- BERNARDES, L. J. L. **Hidroponia**: alface uma história de sucesso. Charqueada: Estação Experimental de Hidroponia “Alface e Cia”, 1997.
- CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo**: hidroponia. 2. ed. Jaboticabal: Funesp, 1995. 43p.
- ELMASRI r. ; NAVATHE Shankant B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.
- FLANAGAN, David. **JavaScript**: guia definitivo. Porto Alegre-RS: Bookman Companhia Editora, 2004.
- FEITOSA, Rafael. **Apostila de Java Script e HTML Dinâmico, W3C World Wide Web Consortium**. [S.L.]: Foxit PDF Editor, 2007.
- FURLANI, P. R., et al. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 52p.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION, INC. 2013. Disponível em: <<http://www.fsf.org/working-together/gang/mysql>>. Acesso em: 09 Mar. 2014.
- HABERKORN, Ernesto. **Gestão empresarial com ERP**. 4. ed. São Paulo: Editora Universidade Falada, 2008.
- KROENKE, David M. **Banco de Dados**: fundamentos, projeto e implementação. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999.
- MYSQL AB. **Manual do gerenciador de Banco de Dados MySQL**. Disponível em: <<http://downloads.mysql.com/docs/refman-4.1-pt.a4.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2014.
- HYDER ENG. , Disponível em: <<http://www.hydor.eng.br/PAGINAS-P/P11-P.html>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

LIMA, Cristiano Cachapuz e. **Apostila de PHP**. Campanha: Universidade da Região de Campanha-Centro de Ciências da Economia e Informática, 2014.

MARQUES, Douglas. **Curso de hidroponia**. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano, 2012.

MARTINEZ, H. E. P.; BARBOSA, J. G. O cultivo de flores sob hidroponia. **Boletim de Extensão**, Viçosa, n. 38, p. 25, 1996.

MILANI, André. **Construindo aplicações Web com PHP e MySQL**. São Paulo: Novatec, 2010.

MORAES, C. A. G. de, et. al. Cultivo de hortaliças de frutos em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20 , n. 200/201 , p .105 - 113 , set./dez . 1999.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvimento WebSites com PHP**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2014.

NIEDERAUER, Juliano. **Web interativa com Ajax e PHP**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2013.

RAMOS, Celso de Ávila. **Apostila de Tecnologia Internet**. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano, 2013.

SILBERSCHATZ, Abraham, et ali. **Sistema de Banco de Dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

SANTOS, Elisabete da Silva. **Apostila de JavaScript. Departametro de Tecnologia da Informação**. São Paulo: FATEC-SP, 2010.

SILVA, A.P.P. ; MELO B. **Hidroponia**. Disponível em : <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/hidropo.htm>>. Acesso em 10 abr. 2014.

TANEMBAUN, A. Andrews S. **Redes de Computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TEIXEIRA, M. **Suporte a serviços diferenciados em servidores web**: modelos e algoritmos. 2004. 140 f. Tese (Doutorado) – USP, São Paulo, 2004.

TEIXEIRA, N. T. **Hidroponia**: uma alternativa para pequenas áreas. Guaíba: Agropecuária, 1996.

TURBAN, Efrain e KING David. **Comércio eletrônico, estratégia e gestão**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

YANK, Kevin. **Database Driven Website Using PHP MySQL**. Austrália: Georgina Laidlaw, 2003.

WELLING, Luke ; THOMSON Laura. **PHP e MySQL desenvolvimento Web**. 3. ed.
Rio de Janeiro: Campus, 2005.

Apêndice A – Sintaxe SQL para a criação do banco de dados

```
-- phpMyAdmin SQL Dump
-- version 2.10.3
-- http://www.phpmyadmin.net
-- Servidor: localhost
-- Tempo de Geração: Fev 26, 2014 as 10:11 AM
-- Versão do Servidor: 6.0.4
-- Versão do PHP: 6.0.0-dev
SET SQL_MODE="NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";
Create database `hidrosical`;
```

Apêndice B - Sintaxe SQL para a criação da tabela de usuários

```
CREATE TABLE `usuario` (
  `idusu` int(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nomeusu` varchar(30) DEFAULT NULL,
  `cpfusu` varchar(11) DEFAULT NULL,
  `ruausu` varchar(25) DEFAULT NULL,
  `casausu` varchar(6) DEFAULT NULL,
  `compleusu` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `bairrousu` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `cidadeusu` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `cepusu` varchar(8) DEFAULT NULL,
  `fixousu` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `ufusu` varchar(2) DEFAULT NULL,
  `celusu` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `email` varchar(40) DEFAULT NULL,
  `loginusu` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `senhausu` varchar(15) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`idusu`),
  UNIQUE KEY `idusu` (`idusu`),
  KEY `idusu_2` (`idusu`),
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=22 ;
```

Apêndice C - Sintaxe SQL para a criação da tabela de propriedade

```
CREATE TABLE `propriedade` (
  `idusu` int(8) DEFAULT NULL,
  `idprop` int(8) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nomeprop` varchar(40) DEFAULT NULL,
  `cidadeprop` varchar(25) DEFAULT NULL,
  `cepprop` varchar(9) DEFAULT NULL,
  `ufprop` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `areaprop` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `latitprop` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `longprop` varchar(8) DEFAULT NULL,
  `altitprop` varchar(15) DEFAULT NULL,
  `telprop` varchar(15) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`idprop`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=40 ;
```

Apêndice D - Sintaxe SQL para a criação da tabela de nutrientes

```

CREATE TABLE `nutrientecultura` (
  `IdCultura` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `NomeCultura` varchar(20) NOT NULL,
  `NNO3` int(11) NOT NULL,
  `P` int(11) NOT NULL,
  `K` int(11) NOT NULL,
  `Ca` int(11) NOT NULL,
  `Mg` int(11) NOT NULL,
  `S` int(11) NOT NULL,
  `B` float NOT NULL,
  `Cu` float NOT NULL,
  `Fe` float NOT NULL,
  `Mn` float NOT NULL,
  `Mo` float NOT NULL,
  `Zn` float NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`IdCultura`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=9 ;

```

Apêndice E - Sintaxe SQL para a criação tabela de fertilizantes

```

CREATE TABLE `fertilizante` (
  `Idfertilizante` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Nomefertilizante` varchar(50) NOT NULL,
  `nutriente1` varchar(10) NOT NULL,
  `concentracao1` float NOT NULL,
  `nutriente2` varchar(10) NOT NULL,
  `concentracao2` float NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`Idfertilizante`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=23 ;

```

Apêndice F - Sintaxe SQL para a criação das tabela da tabela de cálculos

```

CREATE TABLE `calculo` (
  `IdCalculo` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `IdPessoa` int(11) NOT NULL,
  `IdCultura` int(11) NOT NULL,
  `dataCal` date NOT NULL,
  `Nitrato de Potassio` float DEFAULT NULL,
  `Nitrato de Calcio` float DEFAULT NULL,
  `Nitrato de Magnesio` float DEFAULT NULL,
  `Sulfato de Amonio` float DEFAULT NULL,
  `Monoamoniofosfato` float DEFAULT NULL,
  `Diamoniofosfato` float DEFAULT NULL,
  `Nitrato de amonio` float DEFAULT NULL,
  `Fosfato Monobasico de Potassio` float DEFAULT NULL,
  `Cloreto de Potassio branco` float DEFAULT NULL,
  `Sulfato de Potassio` float DEFAULT NULL,
  `Sulfato de Magnesio` float DEFAULT NULL,
  `Cloreto de Calcio` float DEFAULT NULL,

```

```

`Sulfato Ferroso` float DEFAULT NULL,
`Acido Borico` float DEFAULT NULL,
`Borax` float DEFAULT NULL,
`Sulfato de Cobre` float DEFAULT NULL,
`Sulfato de Manganes` float DEFAULT NULL,
`Sulfato de Zinco` float DEFAULT NULL,
`Molibdato de Sodio` float DEFAULT NULL,
`Molibdato de Amonio` float DEFAULT NULL,
`Trioxido de Molibdenio` float DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`IdCalculo`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=9 ;

```

Apêndice G- Sintaxe PHP para a inserção/alteração de dados de proprietário

```

<html>
<head>
<!-- TemplateBeginEditable name="doctitle" -->
<title>Hidrosical</title>
<!-- TemplateEndEditable -->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<!-- TemplateBeginEditable name="head" --><!-- TemplateEndEditable -->
</head>

<body bgcolor="#F8FFF0" background="../imagens/foilage-jpg-verde-grande-
degrade-claro.jpg" text="#000000" link="#0000FF" vlink="#00FF00" alink="#FF0000"
topmargin="3">

<div style="width:990px; margin:0 auto;">

<table width="156" height="575" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
bordercolor="#FF00FF">
<tr>
<td height="116" colspan="7"></td>
</tr>
<!-- TemplateBeginEditable name="HidroSicalConteudo" -->
<tr>
<td width="156" height="421" bgcolor="#003300"><table width="156" height="421"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="156" height="23"> <div align="center">
<iframe
src='http://selos.climatempo.com.br/selos/MostraSelo.php?CODCIDADE=558,107,84
,321&SKIN=verde' scrolling='no' frameborder='0' width='150' height='170'
marginheight='0' marginwidth='0'></iframe>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td height="40"><div align="center"></div></td>

```

```

        </tr>
        <tr>
            <td height="40"><div align="center"></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
            </font></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
            </font></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td width="156" height="25"><div align="center"><font
color="#408080">
            </font></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="2"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="10"><div align="center"><a
href='http://contador.s12.com.br'><img src='http://contador.s12.com.br/img-
68C7a9DC-86.gif' border='0' alt='contador gratuito de visitas'></a></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="2"><p align="center"><font color="#FFFFFF"><strong>Pessoas
que nos visitaram</strong></font> </p></td>
        </tr>
        <tr>
            <td width="156" height="1"> <div align=center> <a
href='http://contador.s12.com.br'>
            </a>
            <embed src="http://www.cryd.com.br/relogios-feitos-em-flash/swf/12-
09/397.swf" quality="high" wmode="transparent" type="application/x-shockwave-
flash" width="137" height="35"></embed></div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="2"><div align="center"><font color="#FFFFFF">
<script language="JavaScript">

d = new Date();
hour = d.getHours();
if(hour < 5)
{

```



```

        document.write("Boa Noite");
    }
    else
    if(hour < 8)
    {
        document.write("Bom Dia");
    }
    else
    if(hour < 12)
    {
        document.write("Bom Dia!");
    }
    else
    if(hour < 18)
    {
        document.write("Boa tarde");
    }
    else
    {
        document.write("Boa noite");
    }
</script>
        </font></div></td>
    </tr>
</table></td>
    <td width="845" height="421" colspan="6"><table width="851" height="422"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
        <td height="24">&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
    <td>
<?php
$NOMEUSU=$_POST['nome'];
$CPFUSU=$_POST['cpf'];
$RUAUSU=$_POST['endereco'];
$CASAUSU=$_POST['numero'];
$COMPLEUSU=$_POST['complemento'];
$BAIRROUSU=$_POST['bairro'];
$CIDADEUSU=$_POST['cidade'];
$CEPUSU=$_POST['cep'];
$FIXOUSU=$_POST['telefone'];
$UFUSU=$_POST['uf'];
$CELUSU=$_POST['celular'];
$EMAIL=$_POST['email'];
$USUARIO=$_POST['usuario'];
$SENHA=$_POST['senha'];
$res1 = mysql_connect("localhost", "root", "123");
if ($res1){

```

```

$sql = "insert into usuario"
."
(idusu,nomeusu,cpfusu,ruausu,casausu,compleusu,bairrousu,cidadeusu,cepusu,fixo
usu,ufusu,celusu,email,loginusu,senhausu)"
." values ( ' , '$NOMEUSU', '$CPFUSU', '$RUAUSU', '$CASAUSU', '$COMPLEUSU',
'$BAIRROUSU', '$CIDADEUSU', '$CEPUSU', '$FIXOUSU', '$UFUSU' , '$CELUSU' ,
'$EMAIL' , '$USUARIO' , '$SENHA')";

mysql_select_db("hidrosical");
$res2 = mysql_query("$sql", $res1);
if ($res2)

{
echo "<script>";
echo "javascript:location.href = 'MensInsereUsu.php'";
echo "</script>";
}
else
{ echo("Erro na inclusão ".mysql_error()."\n"); }
}
else
{ echo("Erro na tentativa de conexão ".mysql_error()."\n"); }
mysql_close($res1);
?>

<form method="POST" action="../../../index1.php">
    <p>&nbsp;</p>
</form>

    &nbsp;</td>
</tr>

</table></td>
</tr>
<!-- TemplateEndEditable -->
<tr>
    <td colspan="7"></td>
</tr>
</table>
<map name="Map">
    <area shape="rect" coords="251,104,304,124" href="../../../index1.php">
</map>
</div>

<div style="width:990px; margin:0 auto; clear:both; margin:0 0 10px 0;">
<map name="Map2">

```

```

<area shape="rect" coords="1,6,141,33" href="../../../Hidrosical-2/www.faemg.org.br"
target="_blank">
</map>
</body>
</html>

```

Apêndice H- Sintaxe PHP para a inserção de dados de propriedades

```

<html>
<head>
<!-- TemplateBeginEditable name="doctitle" -->
<title>Hidrosical</title>
<!-- TemplateEndEditable -->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<!-- TemplateBeginEditable name="head" --><!-- TemplateEndEditable -->
</head>

<body bgcolor="#F8FFF0" background="../imagens/foilage-jpg-verde-grande-
degrade-claro.jpg" text="#000000" link="#0000FF" vlink="#00FF00" alink="#FF0000"
topmargin="3">

<div style="width:990px; margin:0 auto;">

<table width="156" height="575" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
bordercolor="#FF00FF">
<tr>
<td height="116" colspan="7"></td>
</tr>
<!-- TemplateBeginEditable name="HidroSicalConteudo" -->
<tr>
<td width="156" height="421" bgcolor="#003300"><table width="156" height="421"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="156" height="23"> <div align="center">
<iframe
src='http://selos.climatempo.com.br/selos/MostraSelo.php?CODCIDADE=558,107,84
,321&SKIN=verde' scrolling='no' frameborder='0' width='150' height='170'
marginheight='0' marginwidth='0'></iframe>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td height="40"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>
<td height="40"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>

```

```

        <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td width="156" height="25"><div align="center"><font
color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="10"><div align="center"><a
href='http://contador.s12.com.br'><img src='http://contador.s12.com.br/img-
68C7a9DC-86.gif' border='0' alt='contador gratuito de visitas'></a></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><p align="center"><font color="#FFFFFF"><strong>Pessoas
que nos visitaram</strong></font> </p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td width="156" height="1"> <div align=center> <a
href='http://contador.s12.com.br'>
        </a>
        <embed src="http://www.cryd.com.br/relogios-feitos-em-flash/swf/12-
09/397.swf" quality="high" wmode="transparent" type="application/x-shockwave-
flash" width="137" height="35"></embed></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><div align="center"><font color="#FFFFFF">
<script language="JavaScript">

```

```

d = new Date();
hour = d.getHours();
if(hour < 5)
{
    document.write("Boa Noite");
}
else
if(hour < 8)
{
    document.write("Bom Dia");
}

```

```

}
else
if(hour < 12)
{
    document.write("Bom Dia!");
}
else
if(hour < 18)
{
    document.write("Boa tarde");
}
else
{
    document.write("Boa noite");
}

</script>
        </font></div></td>
    </tr>
</table></td>
    <td width="845" height="421" colspan="6"><table width="851" height="422"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
        <td height="24">&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>
<?php
$IDUSU=$_POST['idusu'];
$NOMEPROP=$_POST['nomeprop'];
$CIDADEPROP=$_POST['cidadeprop'];
$CEPPROP=$_POST['cepprop'];
$UFPROP=$_POST['ufprop'];
$AREAPROP=$_POST['areaprop'];
$LATITPROP=$_POST['latitprop'];
$LONGPROP=$_POST['longprop'];
$ALTITPROP=$_POST['altitprop'];
$TELPROP=$_POST['telprop'];

echo $IDUSU;

$res1 = mysql_connect("localhost", "root", "123");
if ($res1){
    $sql = "insert into propriedade"
        .
        (idusu,idprop,nomeprop,cidadeprop,cepprop,ufprop,areaprop,latitprop,longprop,altitp
        rop,telprop)"

```

```

." values ('$IDUSU', '', '$NOMEPROP', '$CIDADEPROP', '$CEPPROP', '$UFPROP',
'$AREAPROP', '$LATITPROP', '$LONGPROP', '$ALTITPROP', '$TELPROP');"

mysql_select_db("hidrosical");
$res2 = mysql_query("$sql", $res1);
if ($res2)

{
    echo "<script>";
    echo "javascript:location.href = 'MensInsereGeral.php'";
    echo "</script>";
}

else
    { echo("Erro na inclusão ".mysql_error()."\n"); }
}
else
    { echo("Erro na tentativa de conexão ".mysql_error()."\n"); }
mysql_close($res1);
?>

<form method="POST" action=" ../index1.php">
    <p>&nbsp;</p>
</form>
    &nbsp;</td>
</tr>
    </table></td>
</tr>
<!-- TemplateEndEditable -->
<tr>
    <td colspan="7"></td>
</tr>
</table>
<map name="Map">
    <area shape="rect" coords="251,104,304,124" href=" ../index1.php">
</map>
</div>

<div style="width:990px; margin:0 auto; clear:both; margin:0 0 10px 0;">
<map name="Map2">
    <area shape="rect" coords="1,6,141,33" href=" ../Hidrosical-2/www.faemg.org.br"
target="_blank">
</map>
</body>
</html>

```

Apêndice I - Sintaxe PHP para a alteração de dados de proprietários

```

<?php
    session_start();
    if(!isset($_SESSION["login"]))
        header("location:MensErroSessao.php");
    $usuario=$_SESSION["login"];
    if(!isset($_SESSION["senha"]))
        header("location:MensErroSessao.php");
    $senha=$_SESSION["senha"];
?>
<html>
<head>
<!-- TemplateBeginEditable name="doctitle" -->
<title>Hidrosical</title>
<!-- TemplateEndEditable -->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<!-- TemplateBeginEditable name="head" --><!-- TemplateEndEditable -->
<script language="JavaScript" type="text/JavaScript">
<!--
function MM_swapImgRestore() { //v3.0
    var i,x,a=document.MM_sr; for(i=0;a&&i<a.length&&(x=a[i])&&x.oSrc;i++)
    x.src=x.oSrc;
}

function MM_preloadImages() { //v3.0
    var d=document; if(d.images){ if(!d.MM_p) d.MM_p=new Array();
    var i,j=d.MM_p.length,a=MM_preloadImages.arguments; for(i=0; i<a.length; i++)
    if (a[i].indexOf("#")!=0){ d.MM_p[j]=new Image; d.MM_p[j++].src=a[i];}}
}

function MM_findObj(n, d) { //v4.01
    var p,i,x; if(!d) d=document; if((p=n.indexOf("?"))>0&&parent.frames.length) {
        d=parent.frames[n.substring(p+1)].document; n=n.substring(0,p);}
    if(!(x=d[n])&&d.all) x=d.all[n]; for (i=0;!x&&i<d.forms.length;i++) x=d.forms[i][n];
    for(i=0;!x&&d.layers&&i<d.layers.length;i++) x=MM_findObj(n,d.layers[i].document);
    if(!x && d.getElementById) x=d.getElementById(n); return x;
}

function MM_swapImage() { //v3.0
    var i,j=0,x,a=MM_swapImage.arguments; document.MM_sr=new Array;
    for(i=0;i<(a.length-2);i+=3)
        if ((x=MM_findObj(a[i]))!=null){document.MM_sr[j++]=x; if(!x.oSrc) x.oSrc=x.src;
    x.src=a[i+2];}
}
//-->
</script>
<link href="../css/estilo.css" rel="stylesheet" type="text/css">
</head>
<body bgcolor="#F8FFF0" background="../imagens/foilage-jpg-verde-grande-
degrade-claro.jpg" text="#000000" link="#0000FF" vlink="#00FF00" alink="#FF0000"

```

```

topmargin="3" onLoad="MM_preloadImages('../imagens/seta-laranja-pequena-
menor.jpg')">
<div style="width:990px; margin:0 auto;">
<table width="156" height="575" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
bordercolor="#FF00FF">
<tr>
<td height="116" colspan="7"></td>
</tr>
<!-- TemplateBeginEditable name="HidroSicalConteudo" -->
<tr>
<td width="156" height="421" bgcolor="#003300"><table width="156" height="421"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="156" height="23"> <div align="center">
<iframe
src='http://selos.climatempo.com.br/selos/MostraSelo.php?CODCIDADE=558,107,84
,321&SKIN=verde' scrolling='no' frameborder='0' width='150' height='170'
marginheight='0' marginwidth='0'></iframe>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td height="40"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>
<td height="40"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>
<td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
</tr>
<tr>
<td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
</tr>
<tr>
<td width="156" height="25"><div align="center"><font
color="#408080">
</font></div></td>
</tr>
<tr>
<td height="2"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
</tr>
<tr>

```



```

        <td height="10"><div align="center"><a
href='http://contador.s12.com.br'><img src='http://contador.s12.com.br/img-
68C7a9DC-86.gif' border='0' alt='contador gratuito de visitas'></a></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><p align="center"><font color="#FFFFFF"><strong>Pessoas
que nos visitaram</strong></font> </p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td width="156" height="1"> <div align=center> <a
href='http://contador.s12.com.br'>
            </a>
            <embed src="http://www.cryd.com.br/relogios-feitos-em-flash/swf/12-
09/397.swf" quality="high" wmode="transparent" type="application/x-shockwave-
flash" width="137" height="35"></embed></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><div align="center"><font color="#FFFFFF">
            <script language="JavaScript">

```

```

d = new Date();
hour = d.getHours();
if(hour < 5)
{
    document.write("Boa Noite");
}
else
if(hour < 8)
{
    document.write("Bom Dia");
}
else
if(hour < 12)
{
    document.write("Bom Dia!");
}
else
if(hour < 18)
{
    document.write("Boa tarde");
}
else
{
    document.write("Boa noite");
}
</script>
<?php
$res1 = mysql_connect("localhost","root","123");
mysql_select_db("hidrosical");

```

```

$sql = "select * from usuario WHERE loginusu='$usuario' and senhausu='$senha";
$res = mysql_query("$sql", $res1);
$escrever=mysql_fetch_array($res)
?>
</font>
</div>
</td>
</tr>
</table></td>

<td width="845" height="421" colspan="6"><table width="853" height="431"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="853" height="19" bgcolor="#CCCCCC"><a
href="MenuCadastramento.php" onMouseOut="MM_swapImgRestore()"
onMouseOver="MM_swapImage('Image9','../imagens/seta-laranja-pequena-
menor.jpg',1)"></a></td>
</tr>

<tr>
<td><table width="100%" height="470" border="0" cellpadding="3"
cellspacing="2" bgcolor="#CCCCCC">
<tr>
<td width="16%"><form method="POST" action="altera_usuario.php">
</tr>
<tr>
<td colspan="5" class="RotForm"><font size="4"><strong>Alteração
de Produtores</strong></font></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nome:</strong></td>
<td width="35%"><input name="nome" type="text" value="<?php echo
$escrever["nomeusu"];?>" size="40" maxlength="40"></td>
<td width="1%">&nbsp;</td>
<td width="13%">&nbsp;</td>
<td width="35%">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>CPF:</strong></td>
<td><input name="cpf" type="text" value="<?php echo
$escrever["cpfusu"];?>" size="12" maxlength="12"></td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Endere&ccedil;o:</strong></td>

```

```

        <td><input name="endereco" type="text" value="<?php echo
$escrever["ruausu"];?>" size="40" maxlength="40"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td><strong>N&uacute;mero:</strong></td>
        <td><input name="numero" type="text" value="<?php echo
$escrever["casausu"];?>" size="5" maxlength="5"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Complemento:</strong></td>
        <td><input name="complemento" type="text" value="<?php echo
$escrever["compleusu"];?>" size="20" maxlength="20"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Bairro</strong></td>
        <td width="20" height="20"><input name="bairro" type="text"
value="<?php echo $escrever["bairrousu"];?>"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td><strong> </strong></td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Cidade:</strong></td>
        <td><input name="cidade" type="text" value="<?php echo
$escrever["cidadeusu"];?>" size="25" maxlength="25"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td><strong>CEP:</strong></td>
        <td><input name="cep" type="text" value="<?php echo
$escrever["cepusu"];?>" size="9" maxlength="9"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Telefone Fixo:</strong></td>
        <td><input name="telefone" type="text" value="<?php echo
$escrever["fixousu"];?>" size="12" maxlength="12"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td><strong>UF:</strong></td>
        <td><input name="uf" type="text" value="<?php echo
$escrever["ufusu"];?>" size="2" maxlength="2"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="28"><strong>Celular:</strong></td>
        <td><input name="celular" type="text" value="<?php echo
$escrever["celusu"];?>" size="12" maxlength="12"></td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>

```

```

        <tr>
            <td><strong>E-Mail:</strong></td>
            <td><input Name="email" Type="text" value="<?php echo
$escrever["email"];?>" size="40" maxlength="40"
onChange="VerificaEMail(this.value);"></td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
        </tr>
        <tr>
            <td><strong>Usu&aacute;rio:</strong></td>
            <td><input name="usuario" type="text" value="<?php echo
$escrever["loginusu"];?>" size="20" maxlength="20"></td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td><strong>Senha:</strong></td>
            <td><input name="senha" type="password" value="<?php echo
$escrever["senhausu"];?>" size="10" maxlength="10"></td>
            <td>&nbsp;</td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="49">&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td><div align="center">
                <input name="Enviar" type="submit" id="Enviar2" value="Enviar">
            </div></td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<!-- TemplateEndEditable -->
<tr>
    <td colspan="7"></td>
</tr>
</table>
<map name="Map">
    <area shape="rect" coords="251,104,304,124" href="../../index1.php">
</map>
</div>
<div style="width:990px; margin:0 auto; clear:both; margin:0 0 10px 0;">
<map name="Map2">
    <area shape="rect" coords="1,6,141,33" href="../../AppServ/www/Hidrosical-
2/www.faemg.org.br" target="_blank">
</map>
</body>
</html>

```

Apêndice J - Sintaxe PHP para a consistência de usuário e senha

```

<?php
session_start();
$NOMEUSU=$_POST['nome'];
$CPFUSU=$_POST['cpf'];
$RUAUSU=$_POST['endereco'];
$vlogin=$_POST['login'];
$vsenha=$_POST['senha'];
$_SESSION['login']=$vlogin;
$_SESSION['senha']=$vsenha;
?>
<html>
<head>
<!-- TemplateBeginEditable name="doctitle" -->
<title>Hidrosical</title>
<!-- TemplateEndEditable -->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<!-- TemplateBeginEditable name="head" --><!-- TemplateEndEditable -->
</head>

<body bgcolor="#F8FFF0" background=" ../imagens/foilage-jpg-verde-grande-
degrade-claro.jpg" text="#000000" link="#0000FF" vlink="#00FF00" alink="#FF0000"
topmargin="3">
<div style="width:990px; margin:0 auto;">
  <table width="156" height="575" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
bordercolor="#FF00FF">
  <tr>
    <td height="116" colspan="7"></td>
  </tr>
  <!-- TemplateBeginEditable name="HidroSicalConteudo" -->
  <tr>
    <td width="156" height="421" bgcolor="#003300"><table width="156" height="421"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
      <tr>
        <td width="156" height="23"> <div align="center">
          <iframe
src='http://selos.climatempo.com.br/selos/MostraSelo.php?CODCIDADE=558,107,84
,321&SKIN=verde' scrolling='no' frameborder='0' width='150' height='170'
marginheight='0' marginwidth='0'></iframe>
          </div></td>
        </tr>
      <tr>
        <td height="40"><div align="center"></div></td>
        </tr>
      <tr>
        </tr>
    </td>
  </tr>
  </table>
  </td>
  </tr>
  </table>
  </div>
  </body>
  </html>

```

```

        <td height="40"><div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="41"><div align="center"><font color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td width="156" height="25"><div align="center"><font
color="#408080">
        </font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><div align="center"><font color="#408080">
</font></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="10"><div align="center"><a
href='http://contador.s12.com.br'><img src='http://contador.s12.com.br/img-
68C7a9DC-86.gif' border='0' alt='contador gratuito de visitas'></a></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><p align="center"><font color="#FFFFFF"><strong>Pessoas
que nos visitaram</strong></font> </p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td width="156" height="1"> <div align=center> <a
href='http://contador.s12.com.br'>
        </a>
        <embed src="http://www.cryd.com.br/relogios-feitos-em-flash/swf/12-
09/397.swf" quality="high" wmode="transparent" type="application/x-shockwave-
flash" width="137" height="35"></embed></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="2"><div align="center"><font color="#FFFFFF">
<script language="JavaScript">
d = new Date();
hour = d.getHours();
if(hour < 5)
{
    document.write("Boa Noite");
}
else

```

```

if(hour < 8)
{
    document.write("Bom Dia");
}
else
if(hour < 12)
{
    document.write("Bom Dia!");
}
else
if(hour < 18)
{
    document.write("Boa tarde");
}
else
{
    document.write("Boa noite");
}
</script>
        </font></div></td>
    </tr>
</table></td>
    <td width="845" height="421" colspan="6"><table width="851" height="422"
border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
        <td height="24">&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>
<?
$conexao = mysql_connect('localhost','root','123');
$banco = mysql_select_db('hidrosical',$conexao);
$comando = "SELECT * FROM usuario where loginusu = '$vlogin' and senhausu =
'$vsenha'";
$consulta = mysql_query($comando, $conexao);
while($l = mysql_fetch_array($consulta))
{//pega conteudo do bd
    $tlogin= $l["loginusu"];
    $tsenha = $l["senhausu"];
    $trua = $l["ruausu"];
}
echo $tlogin." == ".$tsenha." == ".$trua." -- ";
if (($vlogin == $tlogin) && ($vsenha == $tsenha))
{
    echo "<script>";
    echo "javascript:location.href = 'principal.php'";
    echo "</script>";
} else
{

```

```

    echo "<script>";
    echo "javascript:location.href = 'errologin.php'";
    echo "</script>";
  }
?>
&nbsp;</td>
    </tr>
  </table></td>
</tr>
<!-- TemplateEndEditable -->
<tr>
  <td colspan="7"></td>
</tr>
</table>
<map name="Map">
  <area shape="rect" coords="251,104,304,124" href="../../index1.php">
</map>
</div>
<div style="width:990px; margin:0 auto; clear:both; margin:0 0 10px 0;">
<map name="Map2">
  <area shape="rect" coords="1,6,141,33" href="../../Hidrosical-2/www.faemg.org.br"
target="_blank">
</map>
</body>
</html>

```

Apêndice K - Sintaxe PHP para cálculo da solução para a hidroponia

```

<?php
  $IdPessoa = $_POST['idusu'];
  $Reservatorio = $_POST['select'];
  $cultura = $_POST["select2"];

  //conexão com o servidor
  $connect = mysql_connect("localhost", "root", "123");

  // Caso a conexão seja reprovada, exibe na tela uma mensagem de erro
  if (!$connect) die("<h1>Falha na conexão com o Banco de Dados!</h1>");

  // Caso a conexão seja aprovada, então conecta o Banco de Dados.
  $db = mysql_select_db("hidrosical");

  function buscarCultura($id)
  {
    $sql = 'SELECT *FROM nutrientecultura WHERE IdCultura = '.$id;
    $result = mysql_query($sql);

  // Check result
  // This shows the actual query sent to MySQL, and the error. Useful for debugging.

```



```

if (!$result) {
    $message = 'Invalid query: ' . mysql_error() . "\n";
    $message .= 'Whole query: ' . $query;
    die($message);
}
$dados = mysql_fetch_array($result);

return $dados;

}
function buscarFertilizante($id)
{
    $sql = 'SELECT *FROM WHERE Idfertilizante = '.$id;
    $result = mysql_query($sql);

    // Check result
    // This shows the actual query sent to MySQL, and the error. Useful for debugging.
    if (!$result) {
        $message = 'Invalid query: ' . mysql_error() . "\n";
        $message .= 'Whole query: ' . $query;
        die($message);
    }
    $dados = mysql_fetch_array($result);

    return $dados;

}

function calculaF1($nutriente,$concentracao) {

    // Faz o calculo de F1

    $resultado = (100 * $nutriente)/ $concentracao;

    return $resultado;

}

function calculaF2($F1, $concentracao)
{
    //faz o calculo de F2
    $resultado =($F1 * $concentracao)/100;
    return $resultado;
}
$dados = buscarCultura($cultura);

#####calcio#####
//elimina a quantidade necessaria
$valoresFinais = array();

```

```

$data=2014;
$valoresFinais[0] =$ldPessoa;
$valoresFinais[1] =$cultura;
$valoresFinais[2] =$data;
for($i = 3 ; $i<=24;$i++)
{
    $valoresFinais[$i] =0;
}

$reCa = calculaF1($dados['Ca'],17);
$valoresFinais[4] =$reCa;
#####Calcio é 1#####
//acha a quantidade que falta do segundo elemento(N-N03.)

$reNno3 = calculaF2($reCa,12);
$rfinal = $dados['NNO3'] - $reNno3;
if($rfinal <=0)
{

}
else{

}

//Falta o n-no03 para completar #####pegar o k(potassio)###
//calcula o a quantidade necessara de n-no3
$final = calculaF1($rfinal,13);

#####Potassio é 0#####
$valoresFinais[3] =$final;
//acha a quantidade que falta do segundo elemento(potacil
$final2 = calculaF2($final,36);

//Pega o elemento Fostfato MonoBasico de Potassio(K) que contem 29 concetração
de k
$final3 = $dados['K'] - $final2;
if($final3 > 0){

}
else{

}

$final = calculaF1($final3,29);

##### Monobasico poatassio 7#####
$valoresFinais[10] =$final;
//considerar a quantidade de P no MonoBasico de Potassio(K)
$final2 = calculaF2($final,23);

```

```

$final3 = $dados['P'] - $final2;
if($final3 > 0){

}
else{

}
//Sulfato de Magnesio

$final = calculaF1($dados['Mg'],10);

#####sulfato de mangesio#####
$valoresFinais[13] =$final;
//Considerar a quantidade de S no sulfato de magnesio Mg
$final2 = calculaF2($final,13);

if($cultura == 1){
  $final3 = $dados['S'] - $final2;
  //Sulfado de Cobre
  $final = calculaF1($final3,12);

  ##### Sulfato de cobre cu 15#####3
  $valoresFinais[18] =$final;
  //Considerar a quantidade de Cu no sulfato de Cobre
  $final2 = calculaF2($final,13);

  $final3 = $dados['Cu'] - $final2;
  if($final3 >0)
  {

  }
  else{

  }
}
else
{
  $final = calculaF1($dados['Cu'],24);

  $valoresFinais[18] =$final;

}
##### MicroNutrientes#####

//Acido borico

```

```

$final = calculaF1($dados['B'],17);

  $valoresFinais[16] =$final;

//Manganês

$final = calculaF1($dados['Mn'],25);

$valoresFinais[19] =$final;

//Zinco
$final = calculaF1($dados['Zn'],22);

$valoresFinais[20] =$final;

//Molibdênio
$final = calculaF1($dados['Mo'],39);

$valoresFinais[21] =$final;

//Ferro
$final = calculaF1($dados['Fe'],39);

$valoresFinais[15] =$final;

##### Fazer o calculo por 1000L ou 2000L e Etc. #####

  for($i = 3 ; $i<=24;$i++)
  {
    $valoresFinais[$i] = $valoresFinais[$i] * $Reservatorio ;
  }

//consulta sql - inserção
function inserirCalculo($idPessoa,$dataCal,$idCultura,$litros,$valores){

$query = "INSERT INTO calculo VALUES (DEFAULT,
$valores[0],
$valores[1],
now(),
$valores[3],
$valores[4],
$valores[5],
$valores[6],
$valores[7],
$valores[8],
$valores[9],
$valores[10],
$valores[11],

```

```

$valores[12],
$valores[13],
$valores[14],
$valores[15],
$valores[16],
$valores[17],
$valores[18],
$valores[19],
$valores[20],
$valores[21],
$valores[22],
$valores[23],
$litros

)";
$re = mysql_query($query) or die(mysql_error());

}

function insert($tabela, $dados)
{
    foreach ($dados as $key => $value)
    {
        $keys[] = $key; $insertvalues[] = "\" . $value . "\";
    }
    $keys = implode(',', $keys); $insertvalues = implode(',', $insertvalues);
    $sql = "INSERT INTO $tabela ($keys) VALUES ($insertvalues)";

    return $query = mysql_query($sql);
}

inserirCalculo(18,$data,1,$Reservatorio,$valoresFinais);

header ("location:BuscaCalculo.php")

?>

```