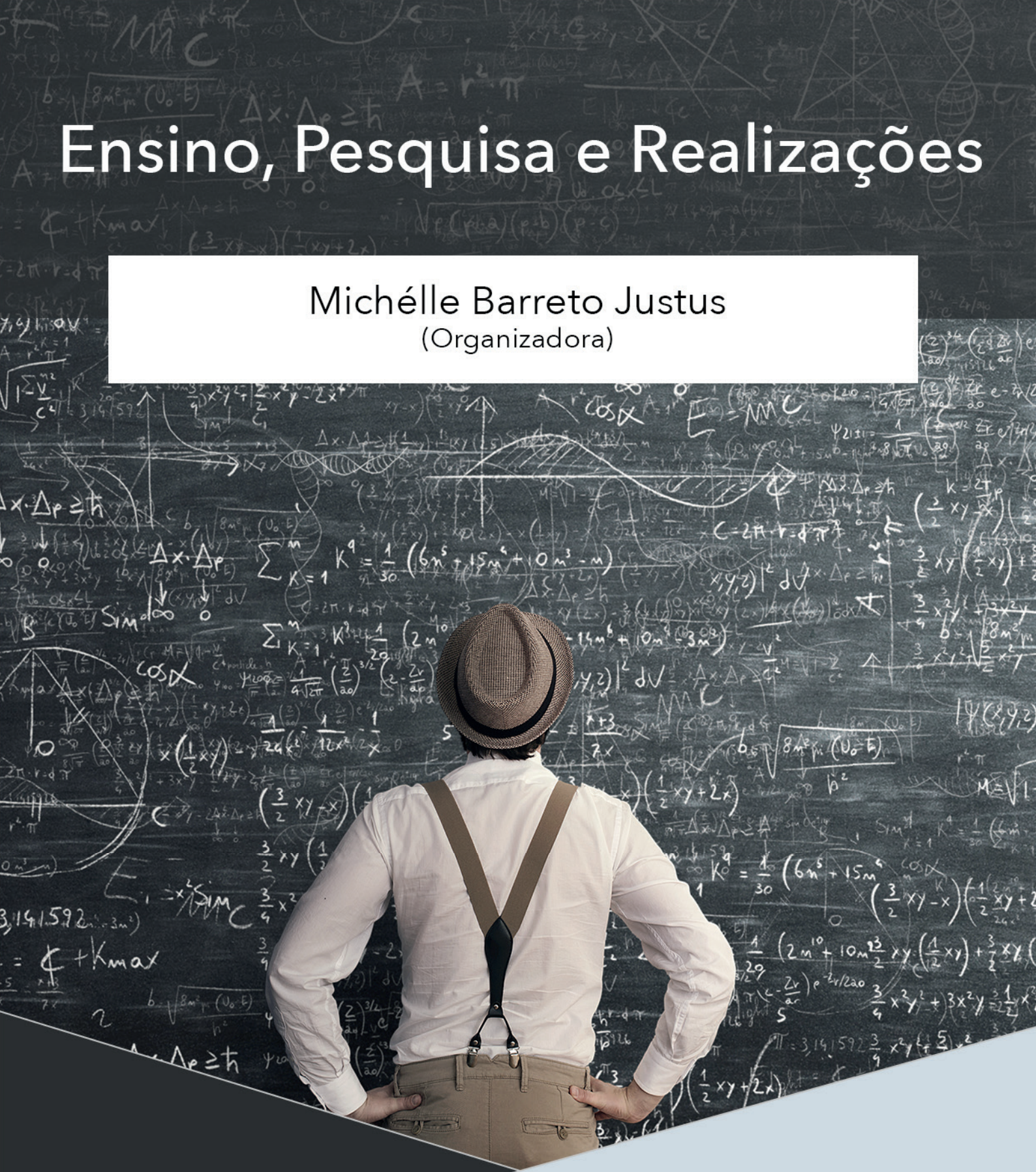


# Ensino, Pesquisa e Realizações

Michéle Barreto Justus  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

Michéle Barreto Justus  
(Organizadora)

# **Ensino, Pesquisa e Realizações**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E	Ensino, pesquisa e realizações [recurso eletrônico] / Organizadora Michéle Barreto Justus. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-006-3 DOI 10.22533/at.ed.063181212  1. Ciência – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I. Justus, Michéle Barreto.  CDD 001.42
---	---

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Os estudos e pesquisas advindas do Ensino Superior podem contribuir sobremaneira para a melhoria das condições de vida da sociedade em geral, reafirmando o papel fundamental do conhecimento científico como ferramenta para a superação de vários problemas sociais vivenciados em nosso país.

Nesse sentido, o material intitulado “Ensino, pesquisa e realizações” ganha importância por constituir-se numa coletânea de estudos, experimentos e vivências de seus autores, tendo por objetivo reunir e socializar os estudos desenvolvidos em grandes universidades brasileiras.

A obra está organizada em 2 eixos: estudos teórico-metodológicos acerca de temas pedagógicos e pesquisas sobre processos biológicos e tecnológicos, reunidos em 27 artigos científicos.

Os artigos apresentam pesquisas direcionadas ao ambiente educacional, às práticas e metodologias de ensino, ao estudo da história e às possibilidades de soluções práticas de questões cotidianas nas áreas de enfermagem e das ciências exatas e tecnológicas.

Certamente os trabalhos aqui apresentados são de grande relevância para o meio acadêmico, pois proporcionam ao leitor uma gama de leituras que permitem análises e discussões sobre assuntos pertinentes à pedagogia, à biologia e à tecnologia numa perspectiva científica, através de linguagem clara e concisa, que propicia ao leitor a aproximação e o entendimento sobre alguns temas abordados nessas áreas do conhecimento.

Michéle Barreto Justus

## SUMÁRIO

### ÁREA TEMÁTICA PEDAGOGIA, FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INCLUSÃO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: SUBSÍDIOS PARA UM DEBATE	
Renan Lucas Vieira dos Santos	
Tatiana Costa Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.0631812121	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
A FORMAÇÃO DOS DOCENTES DO CURSO DE PEDAGOGIA FRENTE AOS DESAFIOS	
Andreia Nunes de Castro	
Rosângela de Fátima Cavalcante França	
Sergio Paulo Mesquita Junior	
DOI 10.22533/at.ed.0631812122	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AS CONTRIBUIÇÕES DE PRÁTICAS LUDICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CRIANÇAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTANCIA DO PAPEL DO PEDAGOGO.	
Magnólia Maria Oliveira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0631812123	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
O TRABALHO PEDAGÓGICO REALIZADO COM BEBÊS NOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL NO MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO-PR	
Roseli de Cássia Afonso	
DOI 10.22533/at.ed.0631812124	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA ESCOLA REGULAR: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE	
Ivone Miranda dos Santos Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.0631812125	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO PROFISSIONAL A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO E APRENDIZADO DA DANÇA NO CONTEXTO ESCOLAR	
Kathya Maria Ayres de Godoy	
Ivo Ribeiro de Sá	
DOI 10.22533/at.ed.0631812126	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
RESPONSABILIDADE SOCIAL UNIVERSITÁRIA, PROJETO ENVELHE SER E VIDA EM MOVIMENTO	
Mírian Pereira Gautério Bizzotto	

Olívio José da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.0631812127

**CAPÍTULO 8 ..... 80**

VIVÊNCIAS JUVENIS INSCRITAS EM UM PROJETO EXTENSIONISTA DE INCLUSÃO DIGITAL

Rosane Maria Castilho

Flávia Valéria Cassimiro Braga

DOI 10.22533/at.ed.0631812128

**CAPÍTULO 9 ..... 96**

EFEITO DA FORMAÇÃO ACADÊMICA NO RENDIMENTO DE MESTRANDOS NA DISCIPLINA DE FISILOGIA DA PRODUÇÃO VEGETAL NA PÓS-GRADUAÇÃO DA UEG

Camila Lariane Amaro

Diego Braga de Oliveira

Patrícia Souza da Silveira

Fábio Santos Matos

DOI 10.22533/at.ed.0631812129

**CAPÍTULO 10 ..... 102**

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E A QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL PARA O MERCADO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA SENAC RN

Maria Augusta da Cunha Pimentel

DOI 10.22533/at.ed.06318121210

**CAPÍTULO 11 ..... 117**

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

Victor Fabiam Gomes Xavier

Clecia Simone G. R. Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.06318121211

**CAPÍTULO 12 ..... 129**

INTEGRANDO AS PARTES AO TODO: BEM-VINDOS AO SENAC SÃO CARLOS

Márcia Cristina Fragelli

DOI 10.22533/at.ed.06318121212

**CAPÍTULO 13 ..... 133**

MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO E TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL NA EDUCAÇÃO ESCOLAR: UMA INVESTIGAÇÃO INICIAL EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS RECENTES

Lucas Rinaldini

Jéssica Priscila Simões

Irineu Aliprando Tuim Viotto Filho

DOI 10.22533/at.ed.06318121213

**ÁREA TEMÁTICA METODOLOGIAS DE ENSINO**

**CAPÍTULO 14 ..... 140**

A UTILIZAÇÃO DAS “TIRAS HUMORÍSTICAS” COMO RECURSO MOTIVADOR PARA O ENSINO DE

**CAPÍTULO 15 ..... 151**

CONTRIBUIÇÕES PARA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Jhenyfer Caroliny Almeida  
Luciana Aparecida Siqueira Silva  
Christina Vargas Miranda e Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.06318121215

**CAPÍTULO 16 ..... 159**

CADEIAS DE MARKOV: UMA APLICAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

Diogo Meurer de Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.06318121216

**CAPÍTULO 17 ..... 171**

O PEQUENO CIENTISTA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE OS MICROORGANISMOS (BACTÉRIAS, FUNGOS E PROTOZOÁRIOS)

Marcelo Duarte Porto  
Everson Inácio de Melo  
Nayara Martins de Mattos  
Mariana de Moraes Germano  
Paloma Oliveira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.06318121217

**CAPÍTULO 18 ..... 178**

METODOLOGIAS ATIVAS PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS FUNDAMENTADAS NA PROBLEMATIZAÇÃO

Ana Carolina de Moraes  
Marta Jussara Cremer

DOI 10.22533/at.ed.06318121218

**CAPÍTULO 19 ..... 194**

A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR

Edilmar Marcelino  
Ana Beatriz Buoso Marcelino

DOI 10.22533/at.ed.06318121219

**CAPÍTULO 20 ..... 204**

PEDAGOGIA ATIVA: CONSTRUINDO SABERES NO ENSINO SUPERIOR

Alexandre Russo  
Fabiana Meireles de Oliveira  
Fatima Ramalho Lefone  
Marcos Correa

Mirian Nere

DOI 10.22533/at.ed.06318121220

**CAPÍTULO 21 ..... 209**

O USO DO WHATSAPP NO ENSINO

Ernane Rosa Martins

Luís Manuel Borges Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.06318121221

**CAPÍTULO 22 ..... 217**

TRILHA URBANA E ANÁLISE DO ESPAÇO- TEMPO NO CENTRO HISTÓRICO DO RIO DE JANEIRO COM USO DO GEOPROCESSAMENTO

Paulo Elísio Marinho Abrantes

Gleide Alencar Do Nascimento

João Carlos Nara Junior

Reinaldo Bernardes Tavares

DOI 10.22533/at.ed.06318121222

**ÁREA TEMÁTICA PESQUISA HISTÓRICA**

**CAPÍTULO 23 ..... 237**

HISTÓRIA E IMAGINÁRIO SOCIAL DAS PROFESSORAS NO PROCESSO EDUCACIONAL NO BRASIL

Gláucia da Rosa do Amaral Alves

Elsbeth Léia Spode Becker

DOI 10.22533/at.ed.06318121223

**CAPÍTULO 24 ..... 253**

CAPITALISMO, GLOBALIZAÇÃO E CULTURA AFRODESCENDENTE:

A ASSOCIAÇÃO QUILOMBOLA ANA LAURA (PIRACANJUBA/GO)

Iván Mauricio Perdomo Villamil

Flávio Reis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.06318121224

**CAPÍTULO 25 ..... 268**

A INDUMENTÁRIA FEMININA EM ANÁPOLIS ENTRE AS DÉCADAS DE 1920 E 1950

Amanda Milanez Fenerick

DOI 10.22533/at.ed.06318121225

**CAPÍTULO 26 ..... 283**

A INOPERÂNCIA DO ESTADO DIANTE DAS BARBÁRIES NO HOSPITAL COLÔNIA EM BARBACENA-MG

Fernanda Cristina de Brito

Márcio A. R. Rezende Filho

Juliana do Nascimento Farias

Cristiano Garcez Gualberto

DOI 10.22533/at.ed.06318121226

**CAPÍTULO 27 ..... 288**

A PRODUÇÃO DE UM DISCURSO DE NATUREZA NO PAMPA SOB O OHAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Renata Lobato Schlee



Paula Corrêa Henning

DOI 10.22533/at.ed.06318121227

**CAPÍTULO 28 ..... 303**

EDUCAÇÃO, EXCLUSÃO E SILENCIAMENTO: A ESCOLA PÚBLICA NA PROVÍNCIA DO RIO DE JANEIRO (1850-1889)

Vinicius Teixeira Santos

DOI 10.22533/at.ed.06318121228

**CAPÍTULO 29 ..... 316**

SOBRE AS NOÇÕES DE SEMELHANÇA E DESSEMELHANÇA NA DEFINIÇÃO DA HUMANIDADE INDÍGENA: UM ESTUDO A PARTIR DE UM TEXTO JESUÍTICO DO SÉCULO XVI

Marcos Roberto de Faria.

DOI 10.22533/at.ed.06318121229

**ÁREA TEMÁTICA PROCESSOS BIOLÓGICO E TECNOLÓGICOS**

**CAPÍTULO 30 ..... 321**

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS MEDICINAIS NO TRATAMENTO DE NEOPLASIAS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Francisco Lucas Sales Dressler Silva

Thyago Pereira Douglas Machado

Felipe Valino dos Santos

William Dias Borges

Glenda Keyla China Quemel

Ana Gabriela Sousa Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.06318121230

**CAPÍTULO 31 ..... 326**

ANÁLISE COMPARATIVA DO CRESCIMENTO INICIAL DE *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX MAIDEN (MYRTACEAE) E *GUAZUMA ULMIFOLIA* LAM. (MALVACEAE)

Thaynara Martins de Oliveira

Rayane Rodrigues Ferreira

Jales Teixeira Chaves Filho

DOI 10.22533/at.ed.06318121231

**CAPÍTULO 32 ..... 330**

ESTIMATIVA DA VARIABILIDADE ESPACIAL DO ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA POR MEIO DE KRIGAGEM INDICATIVA

Caroline Xavier dos Santos

Elaine de Fatima Miranda Freitas

Sueli Martins de Freitas Alves

DOI 10.22533/at.ed.06318121232

**CAPÍTULO 33 ..... 338**

LÁTEX E ANGIOGÊNESE

Patrícia Lima D'Abadia

Amanda Fernandes Costa

Pablo José Gonçalves

Luciane Madureira de Almeida  
DOI 10.22533/at.ed.06318121233

**CAPÍTULO 34 ..... 356**

RESFRIAMENTO DO AMBIENTE INTERNO DE MODELOS REDUZIDOS DE RESIDÊNCIA USANDO A TÉCNICA POT-IN-POT EM PAREDES

Marianne Silva Guimarães  
Lídia Alla Silva  
Patrícia Sardinha Dias  
Isabella Faria Santos  
Miriã Moreira Costa  
Dra. Raphaela Christina Costa Gomes

DOI 10.22533/at.ed.06318121234

**CAPÍTULO 35 ..... 366**

TRATAMENTO TERCIÁRIO DO CORPO HÍDRICO DO RIBEIRÃO VAI E VEM NO MUNICÍPIO DE IPAMERI – GO CONTAMINADO POR EFLUENTE DOMÉSTICO.

Luciana Maria da Silva  
Janaína Borges de Azevedo França  
Luana Mesak  
Anderson Dias

DOI 10.22533/at.ed.06318121235

**CAPÍTULO 36 ..... 376**

HYDROFLOW: MEDIDOR DE FLUXO DE ÁGUA COM ENFOQUE NO CONSUMO SUSTENTÁVEL

Yonathan Stein  
Alex Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.06318121236

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 392**

## HYDROFLOW: MEDIDOR DE FLUXO DE ÁGUA COM ENFOQUE NO CONSUMO SUSTENTÁVEL

**Yonathan Stein**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio G. do Sul (IFRS)  
Porto Alegre – RS

**Alex Martins de Oliveira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio G. do Sul (IFRS)  
Porto Alegre – RS

**RESUMO:** Os recursos naturais estão cada vez mais escassos, essencialmente a água potável. Uma forma de preservá-la é evitando o seu desperdício, entretanto, carecem de tecnologias para mensurar o seu consumo de forma detalhada e em tempo real afim de evidenciar maus hábitos. Este artigo apresenta o projeto de um dispositivo baseado em Arduino capaz de medir o fluxo de água instantaneamente, a criação de um sistema web para a coleta de dados juntamente com o desenvolvimento de um aplicativo para Android. Estes dados serão apresentados graficamente com o propósito de informar claramente o usuário sobre o seu consumo. Desta forma, através do impacto visual e quantitativo, é visada a conscientização para favorecer a geração de bons hábitos de consumo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arduino, Android, Consumo de Água, Sustentabilidade.

**ABSTARCT:** Natural resources are increasingly scarce, especially potable water. One way of preserving it is to avoid its waste, however, it lacks technologies to measure its consumption in a detailed and real-time way in order to evidence bad habits. This article presents the design of an Arduino-based device capable of measuring water flow instantly, the creation of a web system for collecting data and the development of an Android application. This data will be presented graphically for the purpose of clearly informing the user about its consumption. In this way, through visual and quantitative impact, awareness is aimed at favoring the generation of good consumption habits.

**KEYWORDS:** Arduino, Android, Water Consumption, Sustainability.

### 1 | INTRODUÇÃO

A água sempre foi um recurso valioso para todos os seres vivos e indispensável para o desenvolvimento de qualquer sociedade (SHARP, 2001). Tendo em vista esta dependência, não é mera coincidência que desde os primórdios as grandes sociedades se desenvolveram próximas de fontes hídricas, como na antiga Mesopotâmia, que em grego antigo significa: Terra entre Rios (OPPENHEIM, 1964). Ao mesmo tempo em que a abundância

de água doce se torna sinônimo de prosperidade, a falta da mesma inevitavelmente causa um efeito contrário ocasionando migrações para regiões com novos recursos hídricos (SIWI, 2016). Sabendo disto os antigos romanos foram responsáveis pelas primeiras obras de engenharia capazes de transportar enormes quantidades de água, por distâncias de até 141 quilômetros, chamadas de aquedutos (GÓMEZ, 2014). Esta decisão estratégica foi um dos principais fatores que possibilitaram a expansão e a continuidade daquele império (EGU 2014).

Na sociedade contemporânea o forte crescimento populacional e a concentração urbana, principalmente nas metrópoles, fizeram a necessidade por água potável aumentar proporcionalmente enquanto os recursos naturais permaneceram iguais ou minguaram (UNRIC, 2009). Quando se trata destes recursos o Brasil é um país extremamente afortunado, possuindo cerca de 12% de toda a água doce superficial do planeta (JOHNSON, 2014).

Entretanto, a sua relativa abundância em boa parte do território brasileiro fez com que a sociedade esqueça de lhe dar o devido valor, sendo desperdiçados 37% de toda a água tratada por causa de tubulações antigas e malconservadas (SNIS 2014). Anualmente isto gera um prejuízo na casa dos 10 bilhões de reais (CNM, 2015). Quando esta água chega às residências, os maus hábitos de consumo decorrentes da falta de consciência sustentável são responsáveis por novos desperdícios de até 40% (CORREIO, 2015).

As recentes crises de abastecimento de água no Brasil, especialmente na cidade de São Paulo, trouxeram à tona estes problemas (GERBERG, 2015). A crise também foi catalisada pela distribuição geográfica hídrica desigual aliada ao crescimento insustentável de concentração urbana nas áreas menos favorecidas deste recurso (RODRIGUE, 2004). Quando este recurso existe, tende a estar fortemente poluído justamente pela urbanização e industrialização (WORLD BANK, 2016). Isto evidencia que uma situação é causa doutra, gerando um ciclo vicioso culminando numa emergente busca por novas fontes de abastecimento e em outras regiões, muitas vezes remotas, causando graves consequências pela extração predatória (EEA, 2008).

Desta forma, este trabalho propõe o desenvolvimento de um mecanismo capaz de mensurar o consumo de água de forma inovadora corroborando com a percepção de desperdícios com o objetivo de sensibilizar a sociedade para evitá-los.

Nas próximas seções este artigo irá expor a importância do consumo sustentável de água, transparecer como a conscientização é parte fundamental deste processo, a motivação para a criação de um equipamento capaz de medir o fluxo de água em tempo real, as características do aplicativo e do sistema web para o seu gerenciamento juntamente do processo de desenvolvimento.

## 2 | IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO

A conscientização pode ser entendida como tomar posse da realidade, passando a existir o olhar mais crítico possível (VIEIRA; XIMENES, 2008). Este olhar, no que tange a sustentabilidade, permeia toda a sociedade como uma consciência coletiva, clarificando suas questões inerentes. Isto permite que a percepção destas, com uma visão criteriosa sobre a influência das atitudes individuais para o coletivo, favoreça o início e a perpetuação do processo de consumo sustentável através da mudança de comportamento (MMA, 2016).

Segundo pesquisa realizada pelo (IBOPE, 2011), cerca de 95% das pessoas estão familiarizadas com as formas de economizar água. Também indica que 75% acreditam ter um consumo médio ou alto e 58% consideram o seu consumo igual ao dos outros. Apenas 48% têm percepção de que este consumo poderia ser menor. Um total de 67% dos domicílios sofre com algum tipo de falta de água. Estes dados reforçam o descompasso existente entre a população conhecer os hábitos adequados para o consumo e raramente praticá-los.

Com o intuito de sensibilizar o mundo e trazer mais debates sobre a importância do desenvolvimento inteligente dos recursos de água a (UN, 2012) declarou que 2013 seria o “Ano Internacional da Água Potável”. Já o *World Water Council*, que possui dentre seus membros diversas entidades brasileiras como: ANA, Banco do Brasil, CAIXA, PETROBRAS, SABESP, organiza o próximo *8th World Water Forum* que será sediado em Brasília em 2018. Este Fórum Mundial da Água é o maior evento global sobre este tema, reúne interessados, organizações de todo o mundo e visa promover a conscientização com base na sustentabilidade ambiental para o benefício de todos na terra (WORLD WATER COUNCIL, 2016).

## 3 | SUSTENTABILIDADE

Na atualidade, o termo sustentabilidade está muito latente. Isto ocorre pela preocupação em relação ao uso indiscriminado de recursos finitos enquanto a sua demanda cresce de forma alarmante (BELL, 2012). Porém, não basta a palavra existir, é preciso compreender o seu significado para que seja possível praticá-lo e disseminá-lo. Segundo (AULETE, 2016), sustentabilidade pode ser entendida como um modelo de desenvolvimento que busca conciliar as necessidades econômicas, sociais e ambientais de forma em que uma não seja responsável pela destruição da outra, permitindo que este modelo seja perpetuado indefinidamente, promovendo inclusão social, bem-estar econômico ao mesmo tempo em que visa a preservação dos recursos naturais.

Na impossibilidade de mensurar o consumo específico quando existe o hidrômetro coletivo, o impacto gerado individualmente não é transparente. Isto favorece para que o processo de conscientização fique suprimido. Para (DE FREITAS CARVALHO, 2010) o

uso de hidrômetros individuais ocasiona uma redução de até 25% no consumo. Pode-se entender que esta melhora significativa de hábitos foi ocasionada pelo impacto financeiro do valor que antes era rateado entre todos os condôminos.

No Brasil, em 2011, surgiu um projeto de lei interessante com enfoque no término do uso coletivo de hidrômetro (VALADARES, 2011). Esta proposta, após ser revisada, foi sancionada pela presidência da república tornando-se a Lei nº 13.312, de 12 de julho de 2016 (TEMER; FILHO; OSÓRIO, 2016). Esta lei torna obrigatório para edificações condominiais, sejam estas comerciais ou residenciais, a adotarem padrões de sustentabilidade ambiental, esperados pela obrigatoriedade da medição individualizada do consumo hídrico por unidade imobiliária. No entanto, a lei só entrará em vigor no prazo de 5 (cinco) anos e não obriga os condomínios que possuem hidrômetro coletivo a se atualizarem.

Estas informações evidenciam a importância da água e como esta determina imensamente a qualidade e as possibilidades de desenvolvimento da sociedade contemporânea, sendo imprescindível o seu consumo sustentável para minimizar o impacto nos finitos recursos hídricos (UNDESA, 2006). Ao mesmo tempo, percebeu-se que para existir o consumo sustentável é necessário um processo de conscientização catalisado pela aproximação do indivíduo com o seu real hábito de consumo. Tendo isto em vista, fica nítida a importância do desenvolvimento de um sistema capaz de auxiliar neste processo.

## 4 | SOLUÇÕES EXISTENTES

Esta seção irá detalhar as principais soluções encontradas para fins comparativos, sendo estas: Laboratório de Garagem, Spectrum e Hydrom.

A primeira solução é em forma de tutorial e consta no site (LABORATÓRIO DE GARAGEM, 2014). Este ensina como mensurar o fluxo de água em tempo real com uma placa Arduino Uno e um medidor de fluxo, exibindo os dados somente na saída serial da IDE de programação do mesmo, tendo o seu custo estimado em R\$ 125,00.

Outra solução encontrada, também na forma de tutorial, consta no site (SPECTRUM, 2015), onde o leitor é instruído em como criar um medidor de água e transmitir os dados por rede *Wi-Fi*. Estes dados são acessados via navegador web apenas na rede local. Interessante mencionar que para realizar a conexão sem fio e disponibilizar uma *web server* foi utilizado como *hardware* o (RASPERRYPI, 2016), sendo este um computador numa placa única de tamanho aproximado de um cartão de crédito. Para a aquisição de todo o equipamento nos Estados Unidos estima-se 100,00 USD.

A última solução comparativa consiste em um produto de medição individualizada encontrado no catálogo da empresa porto alegreense (HYDROM, 2010). Dentre suas características constam: múltiplos medidores por unidade medidora, armazenamento

dos dados, envio de relatório à administração por *e-mail*, atualizações remotas. Além do medidor é necessária a instalação conjunta de um receptor e de uma central. Para a medição através de *software* é preciso de um *laptop* dedicado ao invés da central, sendo imprescindível a conexão com a internet para certas funcionalidades. Valor estimado de R\$ 1.699,00 de equipamento para a instalação com a central.

A Tabela 1 apresenta comparação entre a solução proposta neste artigo, o HydroFlow, com as soluções existentes.

	Laboratório de Garagem	Spectrum	Hydrom	HydroFlow
Fluxo de Água	✓	✓	✓	✓
Consumo Total	✓	✓	✓	✓
Wi-Fi / Conectividade		✓	✓	✓
Open-Source	✓	✓		✓
Múltiplos Medidores			✓	✓
Análise Comparativa			✓	✓
Persistência de Dados			✓	✓
Painel de Controle				✓
Grupo de Consumo				✓
Segurança				✓
Gráficos				✓
Gráficos Tempo Real				✓
Interatividade				✓
Aplicativo				✓
Web Server Online				✓

Tabela 1: Comparação do HydroFlow com as soluções existentes

Conforme pode ser visualizado na Tabela 1, o HydroFlow abrange todas as funcionalidades das soluções anteriores, ao mesmo tempo, apresenta grande evolução mediante a implementação de características únicas.

## 5 | SOLUÇÃO PROPOSTA

No desenvolvimento do *software* foram definidos os requisitos não funcionais, sendo estes a criação de um sistema *web* acessível via navegador juntamente de um aplicativo para Android. Dentre aos requisitos funcionais, alguns são permeados por ambas as formas de acesso, como os gráficos de consumo e o processo de *login*. O principal objetivo de disponibilizar duas opções de acesso é de beneficiar o usuário com funcionalidades específicas de cada plataforma. Isto pode ser observado no sistema *web* mediante viés administrativo, com o foco, para o Perfil Usuário, no gerenciamento de avisos e na alteração de dados. No Perfil Administrador é possível cadastrar e alterar os dados de outros Usuários e criar Grupos de Consumo. Já no aplicativo, a geração de gráficos interativos e a informação em tempo real tornam-se as suas características primordiais.

Todas as tecnologias estão descritas em subseções agrupadas mediante a sua utilização. A primeira subseção corresponde ao que abrange o *hardware* local, ou seja; a única parte não virtual deste produto. A próxima está relacionada a hospedagem do

sistema *web* e a sua respectiva infraestrutura em servidor em data center. A seguinte contempla todas as linguagens de programação bem como as ferramentas utilizadas para desenvolvimento deste sistema acessível via navegador. A última subseção se refere ao ambiente e os recursos utilizados durante a codificação do aplicativo. O projeto como um todo é permeado por tecnologias livres ou *open-source*, acentuando o seu potencial colaborativo devido ao seu caráter de código aberto (OPENSOURCE, 2016). Este fator favorece a replicação e a difusão deste trabalho.

## 5.1 Hardware

Após pesquisa para encontrar uma solução de hardware de baixo custo, foi escolhida como a melhor alternativa o (NODEMCU, 2016), devido ao seu tamanho reduzido e *Wi-Fi* integrado. Este é um kit de desenvolvimento que auxilia na prototipagem de produtos voltados a internet das coisas, sendo uma placa Arduino baseada no *chipset* ESP8266. Quanto a leitura do fluxo de água, basta um medidor de pulso que possua um pino para dados. O desenvolvimento do código para este *hardware* se deu através da própria IDE (*Integrated Development Environment*) do Arduino em linguagem C.

## 5.2 Infraestrutura

Para que o sistema seja acessível via *web*, além de um ambiente local, foi necessário o registro de um domínio, sendo a escolha da entidade de registro apenas uma questão de valor. Posteriormente o domínio necessita da configuração de suas entradas de DNS (*Domain Name System*) e para isto optou-se por utilizar uma CDN (*Content Delivery Network*) por apresentar mais segurança, dinamismo e velocidade (CLOUDFLARE, 2016).

Dando seguimento a infraestrutura, foi dimensionado um servidor hospedado em *Data Center* com o sistema operacional Linux Ubuntu Server 16.04 LTS x64, virtualizado com a tecnologia *Cloud Computing*, o que permite alta escalabilidade e disponibilidade de recursos (HARVARD, 2015). Neste servidor se instalou a Web Server Apache, responsável pelas requisições HTTP na porta 80 e HTTPS na porta 443. Para que seja possível executar páginas na linguagem PHP, devido ao seu considerável ganho de desempenho em relação a geração anterior, se fez a instalação de sua versão 7.0 para servidor. Para a persistência de dados, de forma relacional, se optou pelo MySQL devido a sua compatibilidade com *softwares* de terceiros. Com a intenção de facilitar o gerenciamento deste banco de dados pelo navegador, foi efetuada a instalação do phpMyAdmin.

Afim de garantir a segurança final do servidor e de todos os recursos disponibilizados, foi instalado o UFW. Este corresponde a uma versão simplificada de *firewall* para a distro Ubuntu, consistindo numa alternativa ágil e prática em relação ao tradicional iptables. Assim, o acesso é autorizado somente nas portas permitidas.



### 5.3 Sistema Web

Após a devida configuração de todos os recursos necessários no lado do servidor, se deu a codificação do sistema *web* utilizando a linguagem PHP, haja vista esta preencher todos os requisitos ao mesmo tempo em que apresenta boa capacidade de integração com o banco de dados MySQL, sendo este fator imprescindível para a qualidade do sistema.

Por possuir integração com diversos *frameworks* JavaScript para gráficos, notificações, tabelas, apresentar leiaute moderno e permitir a sua customização, foi escolhido o *template* de código aberto Gentelella para auxiliar no processo de desenvolvimento do painel deste sistema (SILKALNS, 2016). Importante mencionar que seu leiaute é baseado no Bootstrap, consagrado *framework* CSS da atualidade, permitindo compatibilidade com qualquer tamanho de tela, inclusive para dispositivos móveis.

### 5.4 Aplicativo

Para o desenvolvimento do aplicativo a IDE Android Studio foi considerada a alternativa mais apropriada, pois permite a simulação do programa em ambiente próximo ao real bem como a sua codificação de forma nativa. Querendo tornar a experiência do usuário mais agradável ao digitar no momento do registro, se adicionou a biblioteca de formatação de campos InputMask (REDMADROBOT, 2017).

Com intenção de oferecer uma excelente geração de gráficos e de forma interativa, se inclui outra biblioteca chamada MPAndroidChart. Esta oferece uma vasta gama de gráficos com *design* vistoso, enorme capacidade de customização e a possibilidade de salvar qualquer gráfico como imagem no formato PNG diretamente pelo aplicativo, o que a torna bastante conveniente para o objetivo almejado neste projeto (JAHODA, 2017). É válido frisar que o formato PNG é multiplataforma e extremamente compacto sem perda de qualidade, motivo que o torna o mais utilizado na internet (W3C, 2003).

Pensando em agilizar a troca de dados entre o *hardware* e o aplicativo, se decidiu fazer uso do Firebase pertencente a Google para permear este processo. Este é um sistema de banco de dados não relacional em forma de árvore, na linguagem JSON (*JavaScript Object Notation*) que é um formato leve de intercâmbio de dados, sendo que o seu foco é auxiliar na integração de sistemas e em tempo real, especialmente para Android, razão pela qual o mesmo possui bastante documentação e inúmeros recursos. Isto evita a necessidade de criação de uma API própria favorecendo a minimização de código.

Também foi utilizado o sistema de versionamento de código (GITHUB, 2017), mantendo um registro das alterações e um controle das versões através de um repositório web, permitindo a implementação de modificações de maneira organizada e segura.

Para dar uma ideia melhor ao leitor do resultado da integração de todas as

tecnologias, a Figura 1 mostra de uma forma esquemática o sistema desenvolvido.

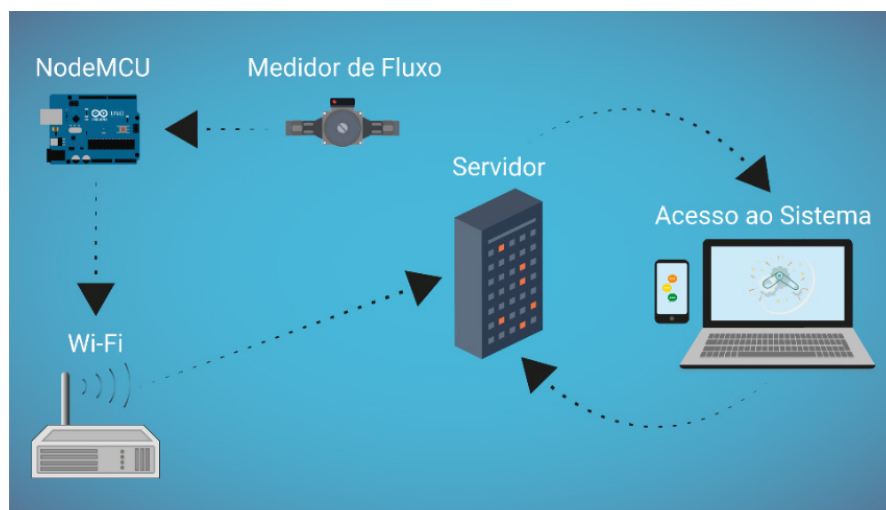


Figura 1: Organização Conceitual do Sistema

## 6 | MEDIDOR DE FLUXO DE ÁGUA VOLTADO AO CONSUMO SUSTENTÁVEL

Esta seção exemplifica os principais diferenciais do produto desenvolvido neste projeto, o HydroFlow, com investimento de *hardware* aproximado de R\$ 100,00, compostos pelo medidor de fluxo juntamente da placa de prototipação NodeMCU.

Este projeto almeja como objetivo geral aproximar o usuário dos seus reais hábitos de consumo de água. Com isto, espera-se que este perceba de forma clara o seu impacto neste finito recurso, compreendendo que é possível reduzir o seu consumo através de melhores hábitos, dando início ao processo de conscientização, fundamental para posteriormente se alcançar um consumo sustentável. Sendo assim, para que se alcance o objetivo proposto o HydroFlow implementa as seguintes funcionalidades:

### 6.1 Aplicativo Android

Para facilitar o acesso do usuário aos seus dados de consumo e tornar a sua experiência mais agradável, é oferecido um aplicativo para Android a partir da versão 4.2 Jelly Bean. Este foi desenvolvido de forma nativa, ou seja; especialmente para esta plataforma e tirando proveito de todos os recursos do dispositivo (MADUREIRA, 2017). Também é compatível com a língua inglesa, alterando automaticamente o idioma mediante a configuração do Android.

#### 6.1.1 Registro, Conexão e tela inicial

O aplicativo permite o registro de usuário e análise de todos os seus respectivos dados coletados. Interessante mencionar que uma vez conectado ao sistema não é

necessário repetir este processo, tornando a experiência mais suave. A Figura 2 exibe o processo de registro, de conexão e a tela inicial após a validação do usuário no sistema.

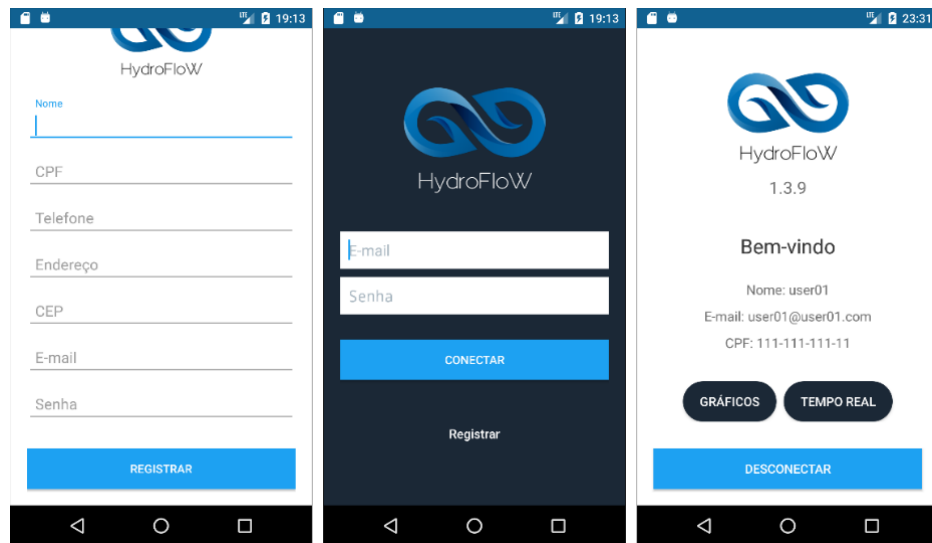


Figura 2: Registro, Conexão e Tela Inicial

## 6.2 GRÁFICOS DE CONSUMO

Para evidenciar de forma impactante os hábitos de consumo, foi pensada na geração de gráficos interativos. O primeiro gráfico no formato de linhas indica as comparações dos últimos 30 e 60 dias, sendo a linha de cor azul para o período mais recente e a de cor roxa para o mais longo. Isto transparece os dias de maior consumo auxiliando na reflexão do usuário sobre cada momento. Destaque que todos os gráficos possuem é a funcionalidade de serem salvos em arquivo de imagem no formato PNG, ao mesmo tempo em que oferecem diversas informações à medida em que o usuário clica e interage com eles. As informações extras exibidas pelo clique sobre os gráficos podem ser melhor compreendidas na Figura 3.

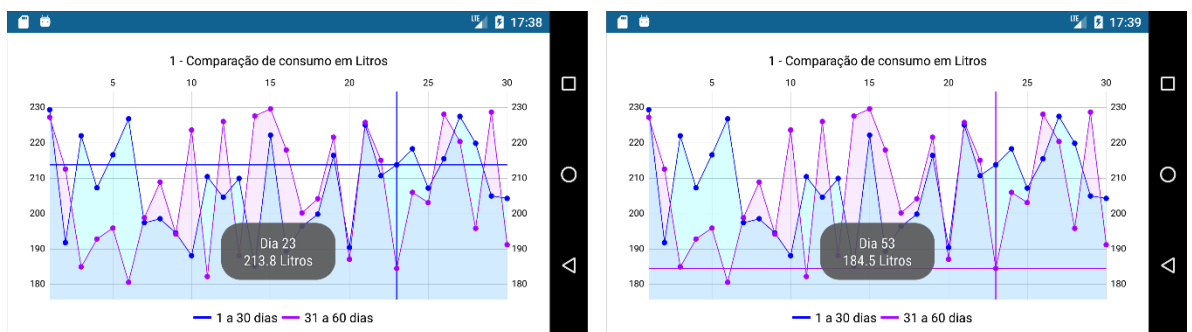


Figura 3: Gráfico de Consumo de 30 a 60 dias

Já o próximo gráfico, no formato de barras, será exibindo em metros cúbicos o consumo referente a cada mês do ano, evidenciando visualmente o mês de maior

e menor pico. Noutro gráfico, em formato circular e dividido por setores, constam os percentuais do total consumido por mês em relação ao ano, pretendendo oferecer outra forma comparativa ao usuário. Estes dois métodos constam na Figura 4.

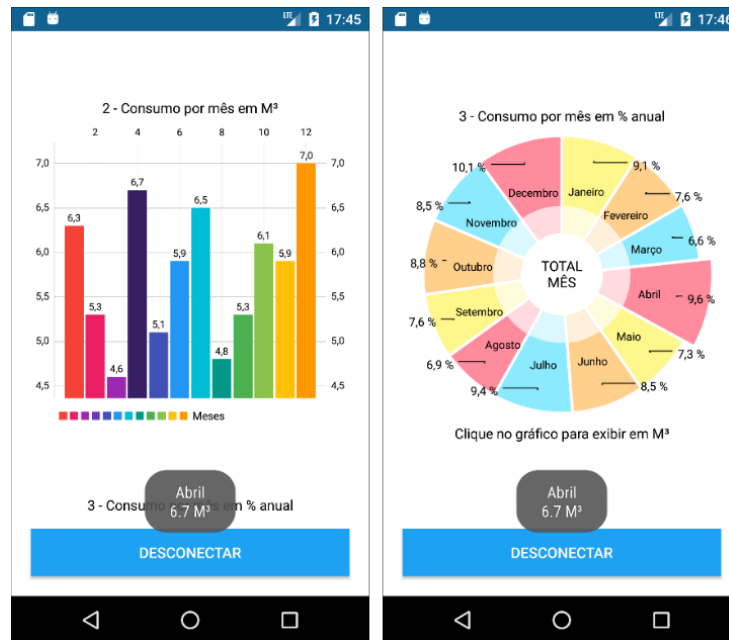


Figura 4: Gráficos de Consumo por Mês

Outro gráfico bastante interessante, fazendo a matemática para o usuário, exibe a diferença de consumo por mês nos últimos dois anos. O mês em que o usuário consumiu mais em relação ao mesmo período do ano anterior será exibido em vermelho, quando houve redução de consumo será exibido em verde, ambos indicam a diferença de valor, sendo o tamanho da barra proporcional a este número. Este princípio de exibição de informações, tanto de cor quanto de valor, visa corroborar para que floresça a consciência de quais períodos merecem mais atenção. A Figura 5 transpõe este formato.

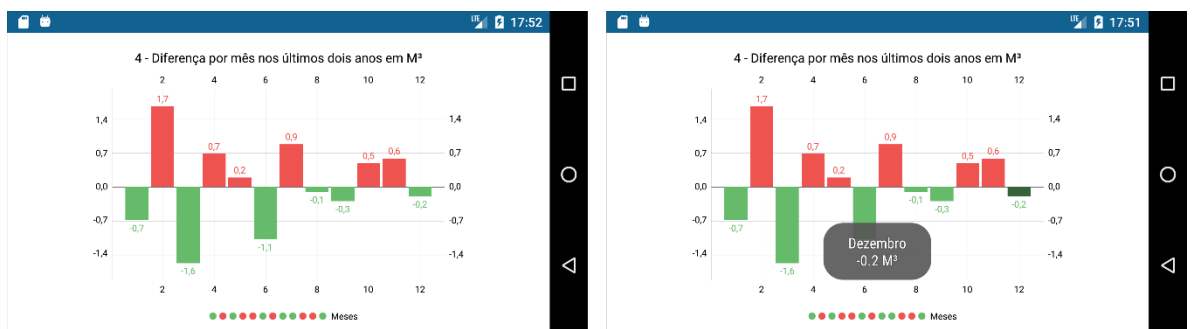


Figura 5: Gráfico de Diferença por Mês nos Últimos Dois Anos

É fundamental mencionar que para significar cada informação todos os gráficos apresentam legendas sucintas e, ao mesmo tempo, todas as instruções para o usuário interagir estão explícitas no topo desta mesma tela, ao ser aberta na orientação vertical.

### 6.2.1 Consumo em tempo real

Este gráfico é especialmente destinado a oferecer um controle em tempo real, logo; ao ligar uma torneira e possuindo o produto instalado neste ambiente, será possível visualizar claramente o quanto em mililitros foi consumido. Uma demonstração deste funcionamento é apresentada na Figura 6.

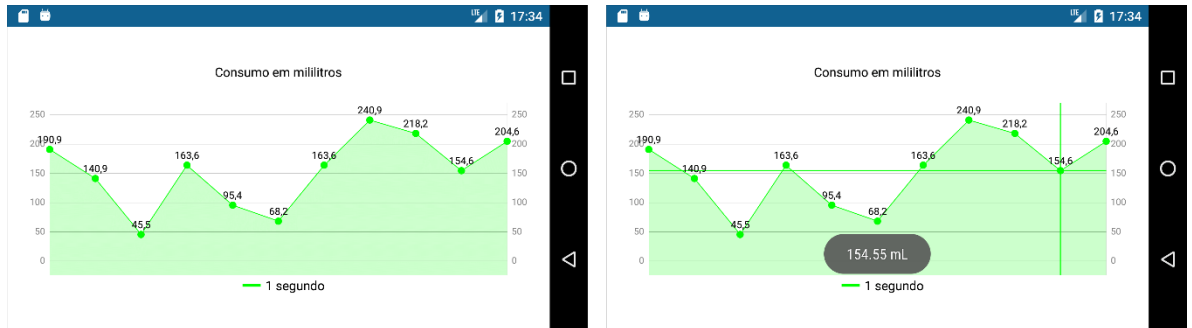


Figura 6: Gráfico de Consumo em Tempo Real

## 6.3 SISTEMA WEB

O foco deste sistema é oferecer um ambiente de gerenciamento tanto para o Perfil Usuário, que possui um medidor instalado, quanto para o Perfil Administrador, que pode possuir indeterminadas unidades conectadas a sua conta.

Pensando em garantir a qualidade na geração destas informações o sistema *web* possui *design* responsivo, ou seja; os elementos que o compõem se adaptam automaticamente ao tamanho de tela do dispositivo no qual ele está sendo visualizado. Na prática, isto significa que o sistema pode ser acessado com fluidez por qualquer dispositivo móvel.

### 6.3.1 Perfil Usuário

O sistema dá destaque para funcionalidades de alteração de dados e visualização de gráficos de consumo. Estes frisam as últimas 24 horas, últimos 30 e 60 dias e os meses do ano corrente. Possui a funcionalidade de definir um parâmetro de aviso em litros, assim o consumo será mostrado em verde caso não exceda, ou em vermelho caso o valor seja ultrapassado. Com a intenção de estimular ainda mais o consumo sustentável, o painel também informa o valor e a data de menor consumo diário em forma de recorde. A tela principal do Perfil Usuário pode ser visualizada na Figura 7.

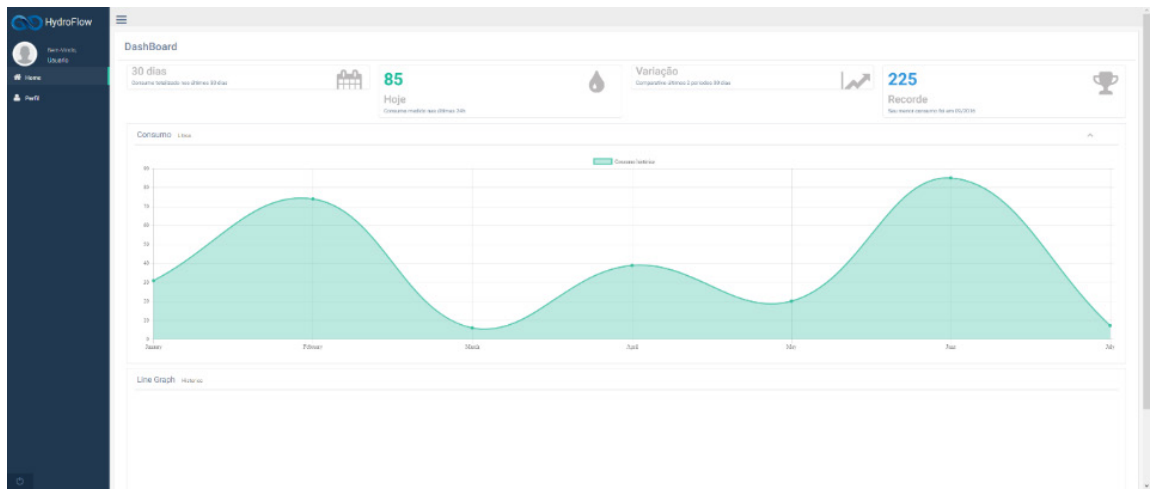


Figura 7: Painel de Controle do Perfil Usuário

### 6.3.2 Perfil Administrador

Com a intenção de oferecer um gerenciamento para condomínios ou imobiliárias que administram diversos condomínios, foi planejada a criação de Grupos de Consumo. Desta forma, é possível visualizar os dados de consumo de diversos Consumidores e de forma agrupada, criando uma situação análoga a de um síndico que administra o seu condomínio. Esta característica é contemplada com o intuito de estimular uma ampla adoção do produto. A Figura 8 demonstra como esta característica é exibida na tela principal do Perfil Administrador. Neste mesmo painel de controle, através do menu, também é possível visualizar todos os Usuários, Medidores e os Consumidores cadastrados no sistema, permitindo a alteração de dados.

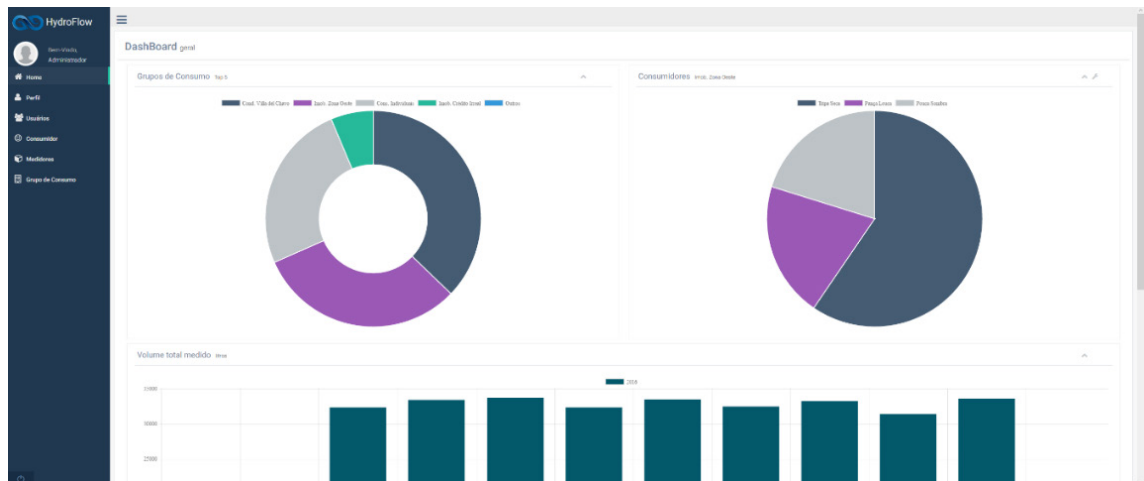


Figura 8: Painel de Controle do Perfil Administrador

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), são necessários entre 50 e 100 litros de água por pessoa diariamente para assegurar que as necessidades mais básicas sejam atendidas e os problemas referentes a saúde sejam minimizados. Este valor inclui: água para o consumo, saneamento, lavagem de roupa, preparação de alimentos, higiene pessoal (UN, 2014).

Segundo a (FOLHA, 2015), o estado do Rio de Janeiro possuiu a maior média

de consumo diário de água do Brasil com 253 litros por pessoa, no outro extremo o Alagoas com apenas 100 litros e o Rio Grande do Sul com a média de 152 litros.

Desta forma, ao mensurar individualmente o consumo de água, exibindo dados em tempo real, transparecendo informações de forma detalhada, que antes não eram evidentes, através de diversos gráficos interativos, espera-se conscientizar o usuário com objetivo de que este aprimore os seus hábitos de consumo.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem melhorias que podem ser adicionadas, tanto no sistema *web* quanto no aplicativo, tais como: comparação de consumo direcionada para membros de uma mesma residência, competição de economia de consumo com ranking público, inteligência artificial para aprender os hábitos do usuário e assim orientá-lo em como melhorar, permitir o controle de abertura ou fechamento da corrente de água remotamente, criação de agendamentos para receber notificação caso haja algum consumo inesperado, oferecer uma linha do tempo detalhada da evolução na melhoria dos hábitos, integrar com redes sociais para que o usuário compartilhe a sua evolução e fique estimulado a continuar. Também é possível aprimorar o sistema de registro através de autenticação direta via Google ou Facebook, favorecendo a aceitação do produto.

O processo de conscientização é paulatino, podendo ser acelerado por ideias inovadoras. Com o desenvolvimento deste projeto espera-se estimular estas ideias e impulsionar a criação de sistemas capazes de aprimorar este processo, ao mesmo tempo, se almeja germinar na população o hábito do consumo sustentável ao transparecer a realidade individual do consumo de água.

Para que a melhoria dos hábitos de consumo de água provoque um impacto significativo é necessário que exista uma grande gama de usuários adeptos deste sistema ou similar com objetivo convergente, pois o consumo sustentável somente atingirá o seu ideal caso a população como um todo participe ativamente.

É interessante frisar que através da criatividade este sistema pode ser adaptado para a criação de um novo produto como: mensurar o consumo elétrico, consumo de gás, aplicação para automação residencial ou até mesmo a união de todos estes num projeto mais avançado. Sendo especialmente promissor para alavancar a prototipagem de um produto focado no universo da internet das coisas.

## REFERÊNCIAS:

AULETE. **Sustentabilidade**: Dicionário Digital de Língua Portuguesa. 2016. Disponível em: <<http://www.aulete.com.br/sustentabilidade>>. Acesso em: 25 set. 2016.

BELL, John E. **Natural Resource Scarcity in the Supply Chain**: UT. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2ujLLhf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

CARVALHO, W. de Freitas. **Medição Individualizada De Água Em Apartamentos**: UFMG - Curso De Especialização em Construção Civil. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2KVGyUS>>. Acesso em: 25 set. 2016.

CLOUDFLARE. **Fast, Global Content Delivery Network**. 2016. Disponível em: <<https://www.cloudflare.com/lp/overview>>. Acesso em: 25 set. 2016.

CNM, Confederação Nacional de Municípios. **Desperdício de água no Brasil causa prejuízo bilionário**. 2015. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br>>. Acesso em: 25 set. 2016.

CORREIO. **Maus hábitos oneram a conta de água em até 40%: veja como reduzir**. 2015. Disponível em: <<https://glo.bo/2oZNqkl>>. Acesso em: 25 set. 2016.

EEA, European Environment Agency. **Impacts due to over-abstraction**. 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJzcZ9>>. Acesso em: 25 set. 2016.

EGU, European Geosciences Union. **Water's role in the rise and fall of the Roman Empire**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2u3BYHP>>. Acesso em: 25 set. 2016.

FOLHA. **Água no Brasil: Crise da Água**. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2tckvjE>>. Acesso em: 25 set. 2016.

GERBERG, Jon. **A Megacity Without Water: São Paulo's Drought**: TIME. 2015. Disponível em: <<https://ti.me/2NauegG>>. Acesso em: 25 set. 2016.

GITHUB. **Built for developers**. 2017. Disponível em: <<https://github.com>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

GÓMEZ, L. A. **Aquedutos**: ECV 5644 UFSC. 2014. Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br/luis/ecv5644/aqu.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

HARVARD. **CLOUD COMPUTING COMES OF AGE**: Harvard Business School. 2015. Disponível em: <<https://go.oracle.com/LP=36220>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

HYDROM. **Serviços e produtos de medição de água e gás**. 2010. Disponível em: <<http://www.hidrometro.com.br/4-5.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

IBOPE. **PROJETO ÁGUA**. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/2gz5z5E>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

JAHODA, P. **MPAndroidChart**. 2017. Disponível em: <<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

JOHNSSON, R. M. F. **Water Resources Management in Brazil: Challenges and New Perspectives**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2qrLeob>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

LABORATÓRIO DE GARAGEM. **Como utilizar o Sensor de Fluxo de Água - G ¼ com Arduino**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2oRTBMH>>. Acesso em: 25 set. 2016.

MADUREIRA, Daniel. **Aplicativo nativo, web App ou aplicativo híbrido?**. 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2L4JbUI>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Consumo Sustentável**. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2qy5PXf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.



NODEMCU. **An open-source firmware based on ESP8266 wifi-soc**. 2016. Disponível em: <<https://www.nodemcu.com>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

OPENSOURCE. **What is Open Source?**. 2016. Disponível em: <<https://red.ht/2L9LqFK>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

OPPENHEIM, A. L. **Ancient Mesopotamia: Portrait of a Dead Civilization**. University of Chicago Press. 1964. Disponível em: <<http://bit.ly/2N9Lra7>>. Acesso em: 25 set. 2016.

RASPBERRYPI. **Is a tiny and affordable computer**. 2016. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org>>. Acesso em: 25 set. 2016.

REDMADROBOT, REDMADROBOT. **InputMask**: The library allows to format user input on the fly. 2017. Disponível em: <<https://github.com/RedMadRobot/input-mask-android>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti. **Considerações sobre os Impactos Ambientais da Agricultura Irrigada**: EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/2zLLg39>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

SHARP, Kim A. **Water: Structure and Properties**: University of Pennsylvania. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/2NeA3d1>>. Acesso em: 25 set. 2016.

SILKALNS. **Gentelella**. 2016. Disponível em: <<https://github.com/puikinsh/gentelella>>. Acesso em: 25 set. 2016.

SNIS, Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2t5Co3c>>. Acesso em: 25 set. 2016.

SIWI, Stockholm International Water Institute. **Water, migration and how they are interlinked**. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2ppPCFK>>. Acesso em: 25 set. 2016.

SPECTRUM. **Build a Wireless Water Meter for Your Home**. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2pRsZeU>>. Acesso em: 25 set. 2016.

TEMER, MICHEL; FILHO, José Sarney; OSÓRIO, Fábio Medina. **LEI Nº 13.312, DE 12 DE JULHO DE 2016**.: Presidência da República. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2sRnieN>>. Acesso em: 25 set. 2016.

UN, United Nations. **2013 United Nations International Year of Water Cooperation**. 2012. Disponível em: <<http://www.unwater.org/downloads/216005e.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

UN, United Nations. **O Direito Humano à Água e Saneamento**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2zEf69y>>. Acesso em: 25 set. 2016.

UNDESA, United Nations Department Of Economics And Social Affairs. **Water Scarcity**. 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/2s96W4H>>. Acesso em: 25 set. 2016.

UNRIC, United Nations Regional Information Centre. **Aumento da população mundial está a contribuir para agravamento da crise da água**. 2009. Disponível em: <<http://bit.ly/2utrjYR>>. Acesso em: 25 set. 2016.

VALADARES, Antonio Carlos. **Projeto de Lei do Senado nº 444**. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/2ueZNzO>>. Acesso em: 25 set. 2016.

VIEIRA, Emanuel Meireles; XIMENES, Verônica Morais. **CONSCIENTIZAÇÃO**: Em que interessa este conceito à psicologia. 2008. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/PA?dd1=1981&dd99=pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

W3C. **Portable Network Graphics (PNG) Specification (Second Edition)**. 2003. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/PNG>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

WORLD BANK. **Brazil may be the Owner of 20% of the World's Water Supply but it is still Very Thirsty**. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2pR92Vl>>. Acesso em: 25 set. 2016.

WORLD WATER COUNCIL. **8TH WORLD WATER FORUM**. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2pq2njE>>. Acesso em: 25 set. 2016.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Michéle Barreto Justus** Mestre em educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) em 2015, especialista em Gestão Escolar pelo Instituto Tecnológico de Desenvolvimento Educacional (ITDE) em 2009, pedagoga graduada pela UEPG em 2002 e graduada em Psicologia pela Faculdade Sant’Anna (IESSA) em 2010. Autora do livro “Formação de Professores em Semanas Pedagógicas: A formação continuada entre duas lógicas”. Atua como pedagoga na rede estadual de ensino.