

# Hidromêtro Monitorador de Consumo com Arduíno

**Bruno Biancalana-123346, Fernando Mileski-126348, Luis F. Lopes-120678, Patrick Gomez-121127;**

<sup>1</sup>Cursos de Tecnologia – Ciências da Computação. Faculdade das Américas (FAM) – Campus Augusta, período Noturno. 3º Semestre.

R. Augusta, 1508 - Consolação, São Paulo - SP, 01304-001

bruno.biancalana@outlook.com, fernandomileski32@gmail.com,  
luis.felippe.lopes@gmail.com, patrickmoreira2001@gmail.com

**Abstract.** *This article presents a low-cost project of a consumption monitor hydrometer with Arduino board, which, through a Bluetooth board, informs the consumption in real time by the user. Based on the concept of connectivity and facilitation of human tasks, this is a project that unites all the five subjects from the 3rd semester of the Computer Science course, as proposed in the teaching plan.*

**Keywords:** *Project, connectivity, facilitation.*

**Resumo.** *O artigo apresenta um projeto de baixo custo de um Hidrômetro Monitorador de consumo com a Placa Arduíno, que através de uma placa Bluetooth, informará o consumo em tempo real ao usuário. Embasado no conceito de conectividade e facilitação de tarefas humanas, este projeto une as quatro matérias do 3º semestre do curso de Ciências da Computação, como proposto no plano de ensino.*

**Palavras chave:** *Projeto, conectividade, facilitação.*

## 1. Introdução

O ser humano, desde os primórdios, cria objetos que o auxiliam em suas tarefas. Domésticos ou não, tais objetos possuem ao menos um propósito em comum: facilitar, automatizar ou potencializar exercícios humanos. Na era Paleolítica, há cerca de 2,5 milhões de anos antes de Cristo, o Homo Habilis fazia ferramentas com pedras para facilitar seu exercício de caça. Mais recentemente, no século XVIII, o homem deu início a criação de máquinas automáticas, através da Revolução Industrial, que o auxiliou na produção em larga escala. Em ambos os exemplos, dentre outros neste espaço de tempo, as criações humanas serviram para substituir o trabalho braçal.

O próximo processo evolutivo das criações humanas possuía o intuito de automatizar seu intelecto, poupando o tempo humano em esforços mentais simples, como contas de matemática através de calculadoras, ou processos muito mais complexos, através dos computadores. Contemporaneamente, as invenções convergem no propósito de “Conexão”. Um produto novo que não se conecta a nenhum outro, em pouco tempo torna-se obsoleto ou impopular. Celulares, relógios, geladeiras, entre outros objetos se conectam a uma rede, que tem se tornado cada vez maior, para facilitar simples tarefas do usuário.

Neste artigo, será apresentado um projeto que une o propósito de auxiliar uma tarefa humana com o conceito de conectividade. O projeto, Hidrômetro monitorador de consumo, é constituído por uma placa arduíno, um módulo Bluetooth e um sensor de fluxo de água, tem

como objetivo conectar o monitoramento do consumo de água de um estabelecimento, residencial ou comercial, de forma simples ao usuário através de seu Smartphone, com o objetivo de diminuir o consumo desnecessário de água, resultando em impactos positivos financeiramente e ambientalmente.

## **2. Embasamento**

Para embasar o desenvolvimento do hidrômetro monitorador, além do exposto no item 1 deste artigo, foram analisados artigos e pesquisas, acadêmicas ou não, que trouxessem uma relação entre consumo e transparência do custo. O maior exemplo prático encontrado foi no ramo dos serviços de cartões de crédito e a revolução que os bancos digitais estão trazendo ao setor.

Segundo a publicação “Causas e consequências da dívida no cartão de crédito: uma análise multifatores” [Diversos autores - Universidade Federal de Santa Maria], a maior parcela de inadimplência é fruto de fatores comportamentais por compras compulsivas/desnecessárias. Parte dos entrevistados por este grupo (familiares e amigos) relataram que o gasto com cartão de crédito traz um efeito psicológico confortante de princípio, pois o pagamento não é imediato. Entretanto, devido a este efeito psicológico, pequenos gastos são ignorados pelo usuário e, ao fim do mês, a fatura revela-se grande, muitas vezes surpreendendo o usuário.

A publicação “Novas evoluções do mercado de crédito: uma análise sobre as *fintechs*” [Diversos autores - Centro Universitário do Sul de Minas], explica em estudo que as *fintechs* (termo que surgiu da união das palavras *financial* e *technology* são majoritariamente startups que trabalham para inovar e otimizar serviços do sistema financeiro), através de inovações como: cartões sem anuidade, resolução de problemas através de aplicativos e o principal, que serviu como inspiração a este artigo, a transparência nas transações bancárias e gastos no cartão de crédito, vem tomando grande lugar no mercado financeiro, atraindo cada vez mais clientes.

Tendo em vista os exemplos supracitados, comparamos os gastos com cartão de crédito ao consumo de água, sendo o hidrômetro o cartão em si e a conta mensal de água a fatura do cartão. Diariamente a água é consumida em residências ou estabelecimentos através de torneiras, chuveiros ou vasos sanitários, porém, o consumidor não tem idéia do quanto ele gasta de água em um banho de 5 minutos ou em uma descarga, ele simplesmente utiliza cegamente e recebe a conta no final do mês, podendo ser surpreendido com um valor alto que não está possibilitado a pagar, assim como exposto no trecho de pesquisa do segundo parágrafo.

Pensando neste problema, aliado a pesquisa exposta no terceiro parágrafo, foi criado um projeto em que o consumidor terá acesso em tempo real ao seu consumo de água através de aplicativo móvel, semelhante aos aplicativos das *fintechs*. Um dispositivo criado com a placa Arduino será conectado ao hidrômetro, que transmitirá via bluetooth/wifi o consumo em m<sup>3</sup> de água e em reais até o momento, levando transparência ao consumidor e, indiretamente, consciência ambiental pelo gasto de água.

### 3. Materiais e métodos

A linguagem de programação escolhida para programar o aplicativo que demonstra o consumo foi Java por possuir vasta biblioteca, facilidade de codificação em grupo, ser orientada a objetos, ser matéria deste semestre e se adaptar melhor ao sistema..

Para a codificação do aplicativo mobile foi utilizado o Ambiente Integral de Desenvolvimento (*IDE*) Netbeans, pela facilidade e leveza do software e por termos utilizado o mesmo durante o semestre.

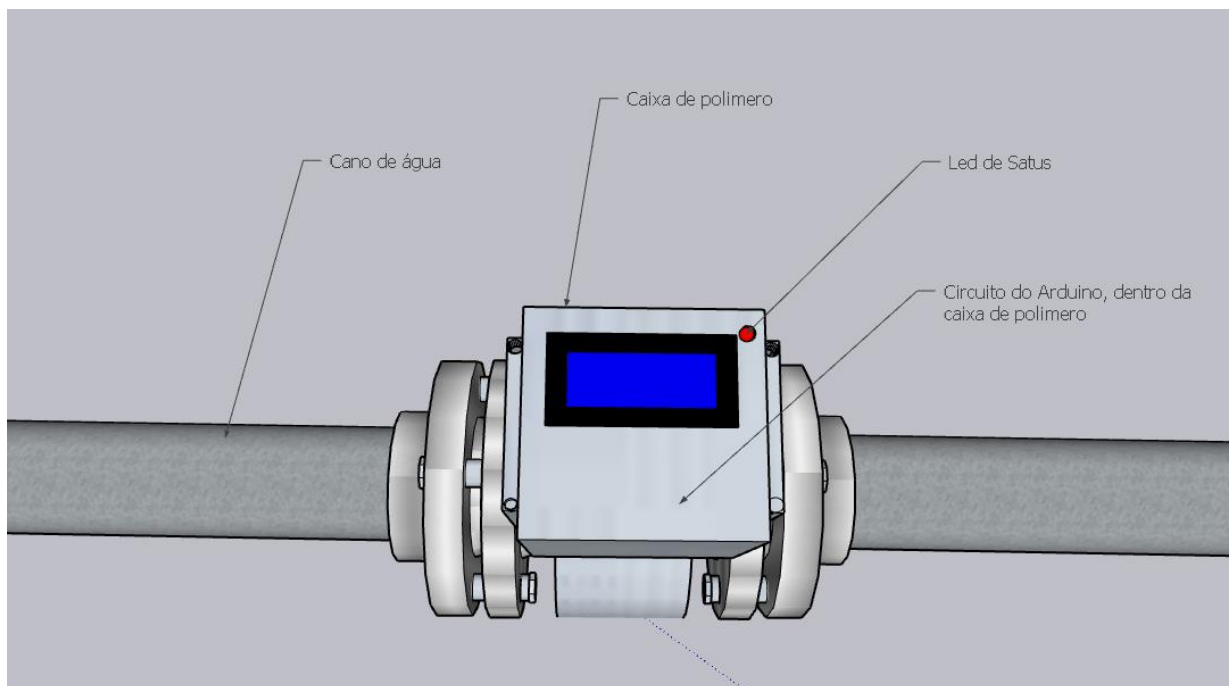
O hardware utilizado foi o Arduino, com o sensor de fluxo de água para fazer a leitura do fluxo de água em conjunto com uma placa bluetooth para transmitir os dados, podendo ser implementada com uma placa wifi posteriormente. Fios para realizar as conexões arduino-sensor e arduino-placa bluetooth, programado em linguagem C no Arduino IDE.

#### 3.2 HARDWARE

Para o modelo externo completo do projeto foi utilizado, conforme a imagem:

- Uma caixa de polímero de 15x15 CM com recorte de 80x36 mm para que um display LCD 16x2 fique a mostra, um furo de 5 mm de diâmetro para que o led de status fique a mostra e outro furo de 15 mm para fiação.
- Um display 16x2.
- Um Led vermelho de status.

**Figura 1. Modelo externo do Hidromêtro Monitorador**



Fonte: Grupo<sup>1</sup>

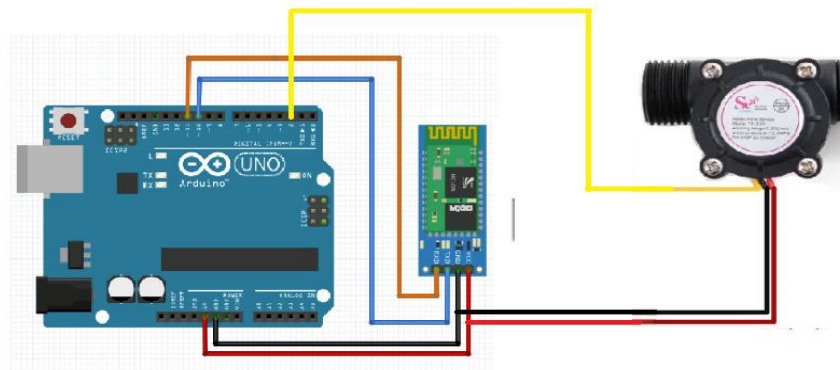
---

<sup>1</sup>Modelo criado pelo grupo através do programa SketchUp 2020.

A figura a seguir mostra o esquema do projeto, com suas ligações físicas. Para esquema simplificado, não foram incluídos o display e o led. Este esquema tem:

- Um medidor de fluxo de água. Fio vermelho (positivo) ligado no Vcc do arduino, o preto (Terra) no Gnd do arduino e o amarelo no pulso D2 do arduino.
- Uma placa Bluetooth com o Vcc e o Gnd conectados ao Vcc e ao Gnd da placa arduino. Os fios Laranja (Rxd) e Azul (Txd) conectados aos pinos 11 e 10, respectivamente, da placa arduino.
- Uma placa arduino padrão UNO R3.

**Figura 2. Diagrama modelo do projeto**

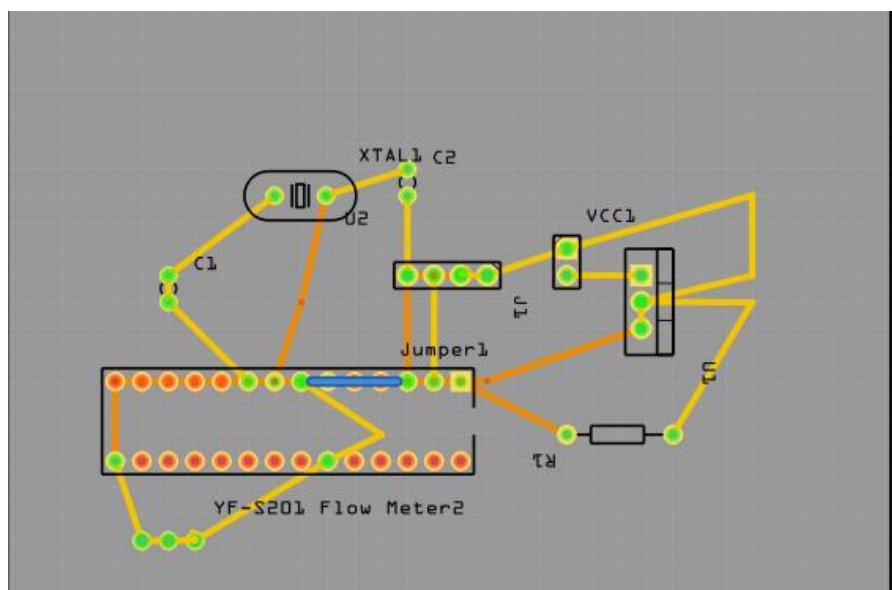


Fonte: Grupo<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>Modelo criado pelo grupo através de aplicativos de edição visual.

**Figura 3. Esquemático Placa de circuito**



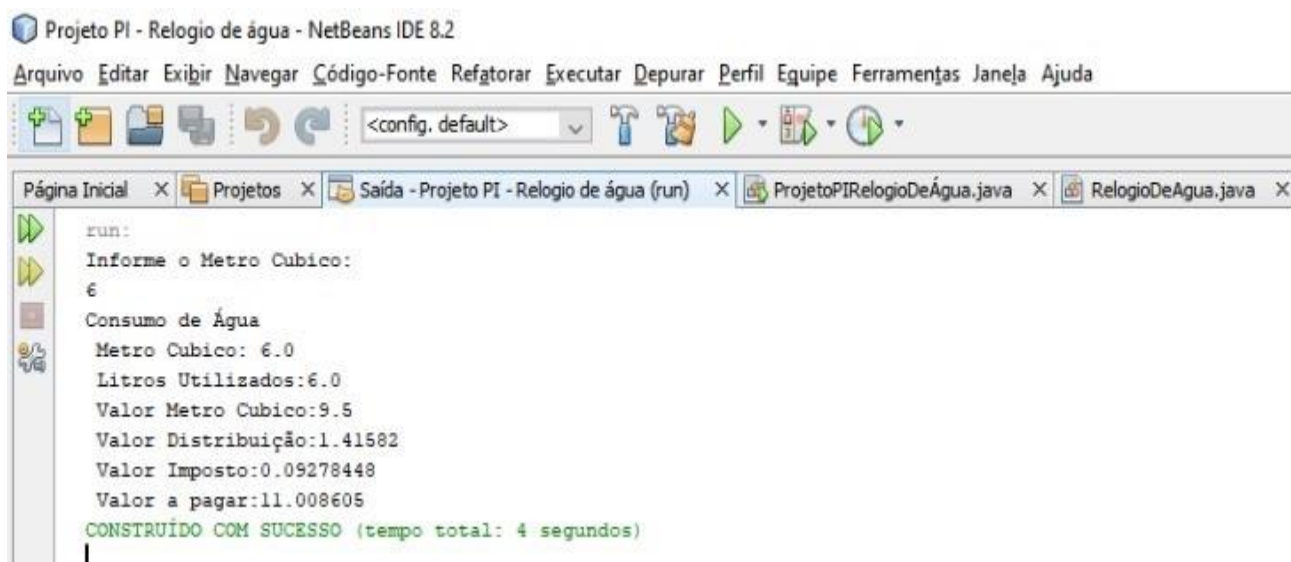
Fonte: Grupo<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Modelo criado pelo grupo através do Fritizing..

### 3.3 Software

O software do aplicativo que demonstra o consumo foi programado em Java pelo software NetBeans. A programação será enviada em anexo aos professores para não exceder o limite de páginas deste artigo. Segue em anexo a imagem do software:

**Figura 4. Software**



Fonte: Grupo<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Print Screen do software NetBeans, feito pelo grupo.

#### 4. Resultados Esperados

Na etapa inicial do projeto foram pesquisas para definir a viabilidade do aplicativo, se realmente é possível atingir resultados positivos para os usuários. Após pesquisas, algumas demonstradas no item 2 – “Embasamento”, conclui-se que o impacto da implementação de tal aplicativo seria indiscutivelmente positivo para o aumento no controle do consumo de água, tanto financeiramente quanto ecologicamente, para residências e empresas.

O projeto foi constituído com a placa arduino, com um módulo Bluetooth e o sensor de fluxo de água. Porém, o projeto inicial possuía um módulo wifi no lugar do módulo Bluetooth, entretanto, por orientações dos professores e pela facilidade de implementação, foi escolhida a segunda opção para constituir o projeto. Há a possibilidade, como apresentado na figura 1, da implementação de um display LCD para facilitar a leitura do consumo. Entretanto, como a utilização do display não afetaria o funcionamento do sistema e traria dificuldade desnecessária para a apresentação deste projeto, o grupo optou por não acrescentá-lo ao sistema.

Não se sabe ao certo qual o impacto em valores reais na economia pós utilização do sistema, testes práticos devem ser aplicados para a coleta de dados. Entretanto, tem-se a noção de que a economia dependerá majoritariamente de cada usuário, sendo o projeto um auxílio neste controle e não o controle em si.

#### 5. Referências

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jenny . **DESIGN DE INTERAÇÃO**. 3. ed. California: Bookman, 2013. 585 p. Tradução de: Isabela Gasparini.

DUCKET, Jon. **Javascript & jquery**: desenvolvimento de interfaces web interativas. 1. ed. [S. l.]: Alta Books, 2016. 640 p. v. 1.

FERREIRA, Caroline Agostinho; JÚNIOR, Pedro dos Santos Portugal; SILVA, Sheldon William; PORTUGAL, Nilton dos Santos; OLIVEIRA, Felipe Flausino; JÚNIOR, Ernani de souza Guimarães. **NOVAS EVOLUÇÕES DO MERCADO DE CRÉDITO: UMA ANÁLISE SOBRE AS FINTECHS**. Estudo publicado na Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, 2019. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/iniciacaocientifica/article/view/5221/10951376>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SANTOS, Rafael. **INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS USANDO JAVA**. 2ª ed. Elsevier, 2013. 313 p.

KUNKEL, Franciele Inês Reis; VIEIRA, Kelmara Mendes; POTRICH, Ani Caroline Grigion. **CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DA DÍVIDA NO CARTÃO DE CRÉDITO: UMA ANÁLISE MULTIFATORES**. Artigo publicado na Revista de Administração - FEA USP: Volume 50, 2ª Ed., Abr-Jun 2015, pág. 169-182. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0080210716303867> .

Acesso em: 10 jun. 2020.

DAMAS, Luis. **LINGUAGEM C**. 10ª ed. LTC, 2006. 424 p.