

## SISWEB SMS:

# UMA FERRAMENTA PARA MELHORIA DA COMUNICAÇÃO COM GRUPOS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS SMS E E-MAIL

Emilio Carlos Rodrigues<sup>1</sup>, Anderson dos Santos Siqueira<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta um sistema computacional desenvolvido para ambientes onde a comunicação com grupos de pessoas é necessária e, ao mesmo tempo, falha ou inexistente. Através da utilização deste sistema é possível manter os membros das equipes atualizados em relação aos projetos dos quais fazem parte, de forma simples, objetiva e rápida.

A solução desenvolvida recebeu o nome de *SisWeb SMS*. Destaca-se principalmente por duas características: primeiro, elimina dificuldades relacionadas aos fatores físicos, uma vez que sua utilização e seu gerenciamento se dão totalmente via Internet, pois a ferramenta é baseada em um sistema Web; segundo, porque o método principal utilizado para se comunicar com os integrantes dos grupos utiliza a tecnologia *SMS* (*Short Message Service*).

**Palavras-chave:** baseado em *SMS*, comunicação, trabalho em equipe, solução, ferramenta.

## INTRODUÇÃO

O trabalho em equipe é uma realidade na maioria das áreas e setores. Em organizações, é notório o interesse de gestores por potencializar sua produtividade através da implantação de equipes de trabalho. Esse interesse surge da crença que equipes de trabalho contribuem organizacionalmente mais se comparadas ao trabalho individual (PUENTE-PALACIOS, ALMEIDA e REZENDE, 2011). As diferentes visões dos membros de uma equipe geram ideias mais elaboradas, de maior qualidade (VERGARA, 2009).

No campo educacional também é possível observar que o trabalho em equipe é incentivado desde os primeiros anos como forma de preparação para a vida pessoal e profissional dos alunos (PIAGET, 1994). O autor ressalta ainda que essa

forma de trabalho é fator essencial para o progresso intelectual do indivíduo.

Diversos fatores podem influenciar positiva ou negativamente os resultados do trabalho em equipe. Dentre esses fatores, é possível destacar um fator de extrema importância: a comunicação. A comunicação é a base do trabalho em equipe onde os pensamentos e sentimentos precisam estar claros e serem expressos com respeito por toda equipe (VERGARA, 2009). Em uma empresa, a comunicação deve ser prioridade estratégica (CHIAVENATO, 2005).

O projeto *SisWeb SMS* foi desenvolvido com o intuito de colaborar com a melhoria da comunicação indireta com grupos ou equipes (independente de organizacionais ou educacionais) através

<sup>1</sup> IIFSP Campus Bragança Paulista - emiliorc1986@gmail.com.

<sup>2</sup> IFSP Campus Bragança Paulista - siqueirastos@yahoo.com.br.

da utilização de recursos de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). Neste artigo é possível conhecer os equipamentos e métodos utilizados em seu processo de desenvolvimento, assim como seu funcionamento.

## 2 EQUIPAMENTOS E MÉTODOS

O projeto *SisWeb SMS* é composto por dois sistemas independentes que se comunicam para que possam atingir seus objetivos. Esses sistemas são, respectivamente, um sistema web e um sistema embarcado em um microcontrolador.

### 2.1 EQUIPAMENTOS

Para a realização do projeto, foram utilizados basicamente cinco equipamentos: um computador pessoal, um *smartphone*, um microcontrolador, um *Ethernet Shield* e um *GSM Shield*, sendo estes dois últimos equipamentos totalmente compatíveis com o microcontrolador.

O computador pessoal foi utilizado com frequência, pois os dois sistemas-base do projeto foram desenvolvidos no mesmo. Dentre os *softwares* utilizados para o desenvolvimento do projeto, destacam-se:

- *NetBeans IDE* (<https://netbeans.org/>): utilizado para o desenvolvimento de todo o sistema web;
- *Google Chrome* (<https://www.google.com.br/chrome/browser/desktop/>): navegador utilizado para testes em tempo real do sistema web em todas as fases do projeto e também para pesquisas online;
- Sistema Gerenciador de Banco de dados *MySQL* (<https://www.mysql.com/>): utilizado como banco de dados principal do projeto, responsável por armazenar e gerenciar de forma rápida e segura todas as informações do projeto;
- *PHP* (<https://php.net>): linguagem de programação web que faz toda a interação

entre usuário e sistema, define e executa as regras do negócio e também gerencia a comunicação entre o sistema web e o banco de dados;

- *Servidor web Apache* (<http://httpd.apache.org/>): servidor que permite que o sistema seja executado em ambiente web, e;
- *Arduino IDE* (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>): ambiente de desenvolvimento de códigos para sistemas embarcados do microcontrolador Arduino.

Um *smartphone* com acesso a rede sem fio local (*wireless*) foi utilizado para testes em tempo real do sistema web. O sistema web é responsivo, característica esta que permite que o mesmo funcione de forma eficiente em diversos dispositivos com telas de diferentes tamanhos como *smartphones*, *tablets*, *smart TVs*, entre outros (FISHER; SHAKIE, 2013). O aparelho foi utilizado ainda para testes de recebimento de mensagens SMS, tecnologia esta que é a base para o principal diferencial do projeto.

O microcontrolador utilizado no projeto foi o *Arduino Uno R3*. Banzi (2011) define Arduino como uma plataforma de prototipagem aberta baseada em hardware e software flexíveis e de fácil utilização. Entre suas principais características, é interessante destacar seu esquema de exposição dos pinos de entrada e saída que permitem a integração entre o *Arduino* e outros periféricos, o que pode aumentar as funcionalidades e capacidades do microcontrolador (MCROBERTS, 2011).

O projeto *SisWeb SMS* faz utilização de dois shields que atuam em conjunto com o Arduino. Shields são placas que podem ser conectadas ao *Arduino* para ampliar suas funcionalidades (ARDUINO, 2016).

O *Ethernet Shield* (ou placa de rede) permite que o *Arduino* acesse a Internet (ARDUINO, 2016). O modelo utilizado no projeto foi o *Ethernet Shield W5100*. Através deste shield, o microcontrolador conecta-se no sistema web (disponível online) e baixa informações necessárias

para seu funcionamento.

O último equipamento utilizado no projeto também é um shield, mais especificamente, um *GSM Shield* baseado no módulo *GSM/GPRS SIM900*. Esta placa concede ao *Arduino* o poder de utilizar funcionalidades da rede *GSM* (rede de telefonia móvel) através de um chip de celular comum, como por exemplo, efetuar

e receber ligações, disparar, receber e ler *SMS*, conectar-se à rede Internet via *GPRS*, entre outras (ARDUINO, 2016).

Ambos *shields* supracitados são acoplados ao microcontrolador *Arduino* para que os três equipamentos possam funcionar em conjunto formando um único dispositivo. Na Figura 1, é possível visualizar os três equipamentos desacoplados.

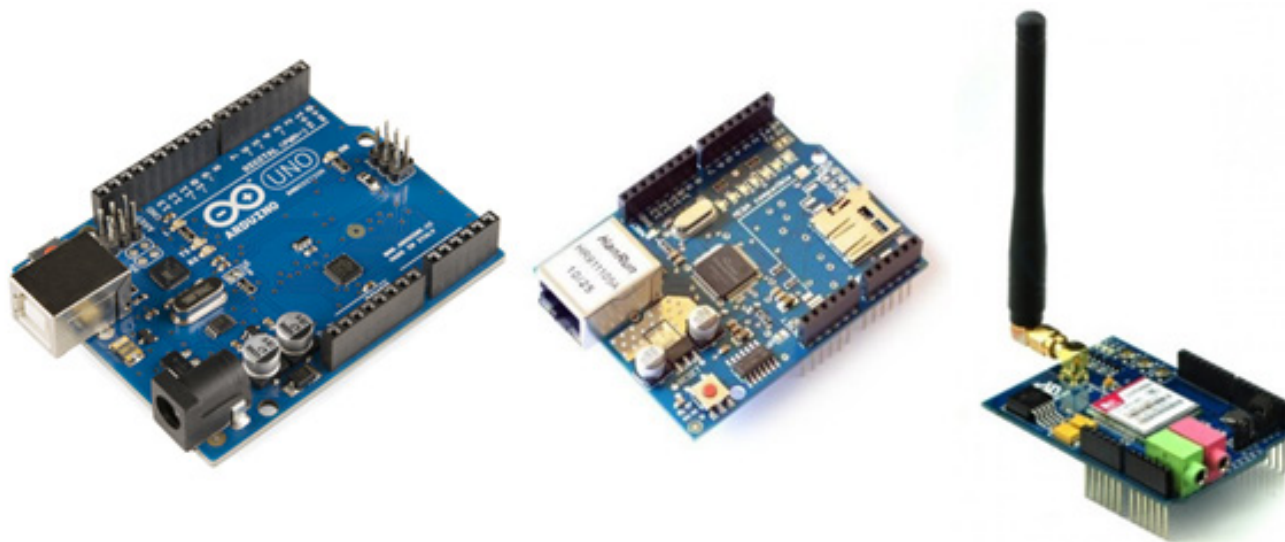


Figura 1. *Arduino Uno R3* à esquerda, *Ethernet Shield* ao centro e *GSM Shield* à direita.

## 2.2 MÉTODOS

Nesta seção, são apresentados as tecnologias aplicadas e o método de trabalho adotado para o desenvolvimento do projeto, bem como o funcionamento geral do projeto.

### 2.2.1 TECNOLOGIAS

O sistema web é composto por algumas tecnologias amplamente utilizadas atualmente no mercado. Entre elas, é importante citar as seguintes: *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, *jQuery*, *AJAX*, *Bootstrap*, *PHP*, *Zend Framework* e *MySQL*.

*HTML* (*Hypertext Markup Language*, ou *Linguagem de Marcação de Hipertexto*) é a linguagem de marcação padrão utilizada na criação de páginas *web* e seus elementos formando os blocos de construção de todos os sites (W3SCHOOLS, 2016).

*CSS* (*Cascading Style Sheets*, ou

*Folhas de Estilo em Cascata*) são folhas de estilos que descrevem como elementos *HTML* devem ser exibidos na tela, no papel, ou em outras mídias (W3SCHOOLS, 2016). São responsáveis por fazer a formatação de elementos alterando sua aparência padrão, sendo assim, trabalham em conjunto com o *HTML*.

*JavaScript* é uma linguagem de programação *client-side* (não é executada no servidor e sim no dispositivo do usuário) que permite a realização de diversas tarefas relacionadas às páginas e elementos dando dinamismo às mesmas, como por exemplo, alterações de estilos *CSS*, adição ou remoção de funcionalidades como validações, efeitos e animações, entre outras. É ainda uma linguagem de *script* multi-paradigma, interpretada, baseada em protótipo que é dinâmica e suporta os estilos de programação orientado a objetos, imperativo e funcional (MDN, 2016).

*jQuery* é uma biblioteca *JavaScript* que tem o intuito de tornar a programação com *JavaScript* mais fácil e divertida (AKOSAN, 2013). Com a utilização dessa biblioteca é possível realizar diversas tarefas complexas de forma simples. Esse objetivo da biblioteca é destaque em seu *slogan*: “Escreva menos. Faça mais” (JQUERY, 2016).

*AJAX* é uma tecnologia composta por diversas outras tecnologias incluindo *HTML* ou *XHTML*, *CSS*, *JavaScript*, entre outras, que quando são combinadas permitem às aplicações web fazer rapidamente atualizações incrementais para a interface do usuário sem recarregar a página inteira do navegador, o que torna a aplicação mais rápida e sensível às ações do usuário (MDN, 2016).

“*Bootstrap* é o mais popular *framework HTML*, *CSS* e *JavaScript* para desenvolvimento responsivo e projetos *mobile-first* na web” (BOOTSTRAP, 2016). Com este poderoso conjunto de recursos e utilidades comuns (*framework*), é possível desenvolver interfaces que se adequam praticamente a qualquer tamanho de tela de dispositivos, o que permite, por exemplo, que um site seja visualizado por completo em um *smartphone*, um *tablet*, entre outros dispositivos, sem prejuízos ao usuário. Esta funcionalidade é apresentada pela Figura 2 ao final desta seção.

*PHP* é uma linguagem de script que pode ser incorporada ao *HTML*. Sua sintaxe herdou diversas características das linguagens *C*, *Java* e *Pearl* e ainda conta algumas particularidades próprias. Seu objetivo é permitir que o programador escreva páginas que serão geradas dinamicamente de forma rápida (PHP, 2016).

*Zend Framework* é um *framework* orientado a objetos utilizado no desenvolvimento de aplicações web em *PHP*. Aplica alguns dos mais exigidos padrões de desenvolvimento da atualidade incluindo o modelo *MVC* (*Model-View-Controller*) (ZEND FRAMEWORK, 2016).

*MySQL*, o mais popular sistema de

gerenciamento de banco de dados *SQL* de código-aberto do mundo, é desenvolvido e distribuído pela empresa *Oracle*, que também oferece suporte ao produto (MYSQL, 2016).

Para o desenvolvimento do sistema embarcado para o *Arduino* foi utilizada a linguagem de programação *C*. Desenvolvida por volta de 1970, *C* é uma linguagem de programação profissional que até hoje continua sendo amplamente utilizada para diversos fins, entre eles, o desenvolvimento de Sistemas Operacionais como *Windows*, *Linux*, *Unix*, etc. (SÁ, 2005) e o desenvolvimento de códigos para microcontroladores e *hardwares* menores. A elegância em conciliar o poder de programação em baixo nível de *C* com seu alto grau de portabilidade (um programa escrito em *C*, teoricamente, funciona em qualquer plataforma) é um dos fatores que mais conquistam e mantém adeptos à linguagem (MANZANO, 2013). A linguagem *C* ainda permite que o programador rapidamente crie aplicações de forma estrutural, com código enxuto, possibilidade de modularização, muita velocidade no produto final e grande otimização na utilização de memória (SÁ, 2005). Essas vantagens e características são essenciais para o desenvolvimento de códigos para máquinas como o *Arduino*.

Finalmente, o projeto faz uso de duas tecnologias para a realização da comunicação com os grupos: *SMS* e e-mail.

De acordo com CTIA (2013) citado por Acker (2014), o envio de mensagens de texto curtas a partir de celulares e *smartphones*, atualmente, é o serviço mais utilizado em redes de dados móveis, na ordem de bilhões por dia, mesmo tendo mais de duas décadas de existência. PRWEB (2012) citado por Lee, Chung e Kim (2013) afirma que nos EUA 90% das mensagens recebidas são lidas em até três minutos e 70% dos usuários de celulares e *smartphones* utilizam esse serviço.

Tanto Brown (2007) quanto Goggin (2005) afirmam que a tecnologia *SMS* consiste basicamente em trocas de



mensagens de textos entre dispositivos móveis compostas no máximo por 160 caracteres e destacam que é uma das mais simples inovações da segunda geração da telefonia móvel. É considerada entre os usuários de telefonia móvel, uma das aplicações mais populares, especialmente se tratando de jovens (RAMIREZ et al., 2008).

A tecnologia SMS é conhecida pela maioria dos usuários por ser uma tecnologia nativa em celulares e *smartphones*. Está presente em 100% dos mesmos, fazendo com que o projeto praticamente não tenha barreiras para fazer a comunicação com os usuários dos grupos ou equipes desde que os membros tenham dispositivos de telefonia móvel. Essa tecnologia também não exige que o usuário tenha créditos e nem mesmo que esteja conectado à Internet para que possa receber as

mensagens. Essas características tornam a tecnologia SMS uma opção ideal para fazer a comunicação principal neste projeto.

A tecnologia secundária de comunicação utilizada no projeto é o correio eletrônico (*e-mail*), que também é muito popular e prática, características estas que permitiram que o e-mail fosse considerado e aceito como uma das formas de comunicação do projeto. O correio eletrônico surgiu muito antes da Internet e da ARPANET e contribuiu de forma grandiosa para a criação e desenvolvimento de ambas as redes. Surgiu com base em princípios simples, como por exemplo, deixar uma nota ou bilhete direcionado para alguém (IAN, 2016), o que permite facilmente assimilar aos sistemas modernos de correio eletrônico, onde é possível digitar mensagens, anexar itens, direcionar o *e-mail* à destinatários e, por fim, enviá-lo.



Figura 2. O sistema sendo acessado a partir de um *smartphone* (*design* responsivo).

## 2.2.2 MÉTODO DE TRABALHO

Para desenvolvimento do projeto, foram realizadas pesquisas de anterioridade e revisão bibliográfica. Foram encontrados projetos que utilizam tecnologias semelhantes (sistemas baseados em SMS), porém com focos diferentes. Entre eles, é possível citar:

- Sistemas de monitoramento de enchentes (AZID et al., 2015);
- Sistemas de monitoramento de causas naturais ou não graves (SUSANTO e GOODWIN, 2013);
- Sistemas que auxiliam tratamentos de saúde específicos com intervenções de alertas SMS para educação do paciente (LUA e NENI, 2013);
- Sistemas que utilizam o alerta SMS como ferramenta de auxilia na diminuição do tabagismo (HAUG, 2012);
- Sistemas de alertas de disponibilidade de produtos, novidades ou serviços (ANBU e MAVUSA, 2012);
- Sistemas eletrônicos utilizados pelo Governo para comunicação com cidadãos, empresas e próprios servidores (SUSANTO e GOODWIN, 2013);
- Sistemas de alertas de segurança ou tumulto em situações perigosas (LEE, CHUNG E KIM, 2013), e;
- Soluções que oferecem a possibilidade de os usuários executarem pesquisas ou alterações em bancos de dados ou Internet (JOSHI e PATHAK, 2016);

Os sistemas encontrados durante a pesquisa tratam-se, em sua maioria, de sistemas de alertas para causas mais específicas, situações que exigem a atenção do usuário enquanto o projeto *SisWeb SMS* foi desenvolvido com o intuito de servir como base para a comunicação entre grupos independente do grau de importância da mensagem.

A utilização de redes sociais como o *Facebook* ou *Twitter*, assim como a utilização de aplicativos baseados em Internet como *WhatsApp* e *Telegram*,

foram consideradas para o projeto. Porém, como o projeto pretende atender todos sem restrições, foi escolhida pela equipe a tecnologia SMS como tecnologia principal. Como citado anteriormente, essa tecnologia não necessita de conexões *Wifi* ou Internet, de aplicativos específicos, de créditos por parte do usuário e ainda funciona mesmo que o usuário se encontre em trânsito. Ficou claro para a equipe que a utilização das tecnologias baseadas em Internet contribuiria com a disponibilidade de recursos multimídias abundantes, porém, como o foco do projeto é a comunicação rápida, simples e objetiva, com foco em avisos, alertas e lembretes em geral, recursos multimídias não foram considerados necessários para este projeto, sendo assim descartados.

Após as pesquisas, optou-se pelo uso do *Arduino* e não de serviços prontos existentes, pois estes que cobram por pacotes de mensagens. A utilização do *Arduino* permite o envio ilimitado de mensagens a um preço fixo (dependendo da operadora de telefonia) e baixo se comparado aos serviços prontos de envio de mensagens. Outro motivo para o uso do *Arduino* foi a possibilidade de aprendizagem proporcionado ao se trabalhar com a plataforma, tanto na linguagem de programação C como nos comandos AT (comandos utilizados em telecomunicação).

As pesquisas bibliográficas auxiliaram também na conscientização dos envolvidos no projeto sobre o assunto principal do mesmo. Entender o significado e a importância da comunicação no trabalho em grupo e/ou equipe ajudou a direcionar a equipe em busca do objetivo real, deixando de lado dúvidas e possíveis desvios que poderiam vir a acontecer e atrapalhar o desenvolvimento do projeto.

As tecnologias envolvidas no projeto foram um grande desafio, pois os bolsistas desenvolvedores, os alunos Henrique Richter e Lucas Chiaparini do curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFSP Campus Bragança

Paulista, não tinham experiência com cerca de 75% das mesmas. O desafio foi aceito e vencido pela equipe, que através de muita pesquisa em sites especializados e incontáveis testes, conseguiu desenvolver a base do sistema *web* e, ao mesmo tempo, a base do sistema de disparo de *SMS*. A participação no projeto propiciou aos alunos a oportunidade de aprender novas tecnologias aplicando-as em um projeto real.

Durante o projeto, reuniões foram realizadas semanalmente para alinhamento dos trabalhos e definições de metas. No início, as reuniões foram presenciais, porém dado o bom andamento do projeto, as mesmas passaram a ser realizadas online via *Skype*.

### 2.2.3 FUNCIONAMENTO GERAL

Os usuários se cadastram no sistema web disponível no endereço <http://sisweb-sms.com.br>, gerenciam suas contas e participam (ou criam) grupos sobre assuntos que tenham interesse. Caso criem grupos, se tornam os *Owners* dos mesmos.

Os *Owners* dos grupos (donos ou criadores) ficam responsáveis por gerenciar usuários e alimentar seus grupos com mensagens que serão enviadas via *SMS* e/ou e-mail para todos os membros. A Figura 3 apresenta um exemplo de tela de gerenciamento de grupo.

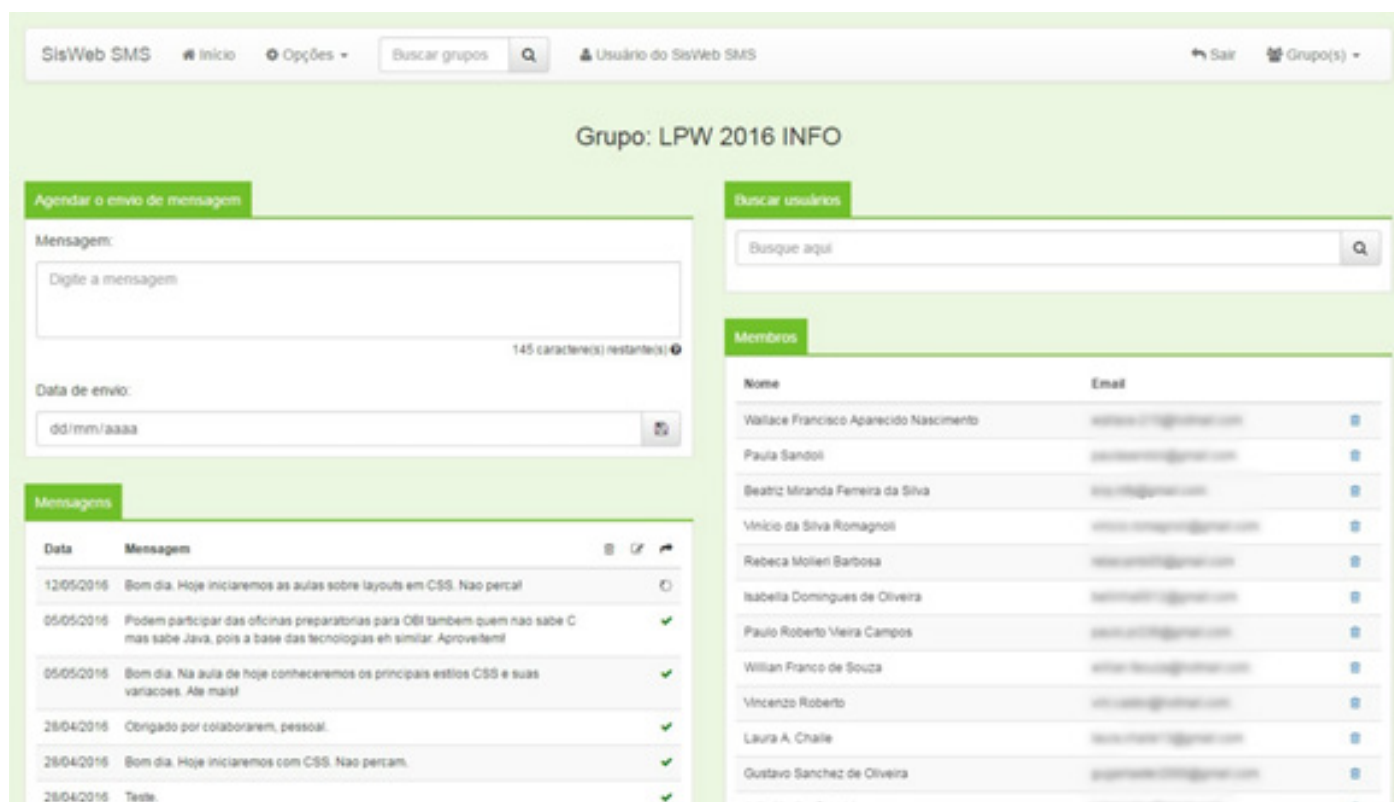


Figura 3. Interface de gerenciamento de um determinado grupo.

Ao se cadastrar uma mensagem, é informada também a data de envio da mesma. O registro recém-criado no banco de dados recebe o *status* de "Aguardando", status este que fica visível aos membros do grupo.

O microcontrolador *Arduino* fica ligado 24 horas por dia. Com o auxílio

do *Ethernet Shield*, ele se conecta no sistema web esporadicamente para fazer a verificação da existência de mensagens a serem enviadas. O sistema *web* conecta-se ao banco de dados e faz essa verificação. Caso encontre alguma mensagem a ser enviada, a mesma é disponibilizada para o *Arduino*, juntamente com a lista de

destinatários. O microcontrolador faz o *download* (cópia) dessas informações e inicia o processamento da mensagem. Ao iniciar o processamento, o registro da mensagem no banco de dados é marcado com o status "Em processamento".

O microcontrolador filtra a mensagem original e extrai dela a mensagem a ser enviada assim como a lista de destinatários. A partir deste momento, o *GSM Shield* é acionado pelo Arduino, conecta-se à rede GSM (rede de telefonia móvel) e é iniciado o disparo da mensagem para cada um dos destinatários individualmente via SMS.

Ao término do envio da mensagem para todos os destinatários, o *Arduino* se conecta ao sistema web novamente e informa ao mesmo que determinada mensagem foi enviada com sucesso. Neste

momento, o sistema web faz o início dos disparos de e-mails para os destinatários e ao finalizar, atualiza o registro referente àquela mensagem com o status "Enviada". O *Arduino* recomeça o ciclo fazendo a verificação da existência de novas mensagens a serem disparadas.

Nota-se assim o ciclo de funcionamento do projeto que verifica mensagens, faz a cópia se estiverem prontas para o envio, realiza a filtragem e extrai as informações necessárias para fazer os disparos a diversos contatos, tudo de forma automática. É uma solução multiusuários e multigrupos que pode colaborar com a comunicação indireta (via SMS e e-mails) entre membros de grupos em geral. A Figura 4 demonstra o funcionamento básico do projeto.



Figura 4. Funcionamento do projeto SisWeb SMS.

### 3 DISCUSSÃO

O projeto *SisWeb SMS* foi desenvolvido para auxiliar a melhoria da comunicação indireta com grupos, porém, neste caso, não é possível medir sua eficácia através somente de pesquisas bibliográficas. Para descobrir se o projeto cumpre sua missão são necessários testes.

Os testes estão sendo realizados com a colaboração de cerca de 20 voluntários, entre eles, alunos de cursos técnicos e superiores e professores, do Instituto Federal de São Paulo Campus Bragança Paulista. Assim como o segundo bimestre letivo de 2016 da mesma instituição, os testes tiveram início no começo do mês de maio. Mensagens são agendadas por alguns



professores voluntários e na data correta são disparadas para os alunos. Na aula, os professores fazem uma rápida pesquisa com os alunos sobre o recebimento das mensagens. As respostas são coletadas e armazenadas para futura conferência e conclusão sobre a viabilidade e eficácia da utilização do projeto como uma ferramenta que colabora com a melhoria da comunicação com grupos.

#### 4 CONCLUSÕES

O projeto se encontra em fase de testes. As primeiras análises sobre os dados coletados mostraram que o sistema teve uma eficácia de 92%, isto é, de todas as mensagens enviadas no período, 92% delas chegaram corretamente aos destinatários. Os outros 8% representam mensagens que não chegaram aos destinatários devido a problemas na maioria dos casos relacionados à quantidade de memória disponível no *Arduino* que é limitada, problema este foi resolvido e está sendo testado no momento.

A taxa de conclusão do projeto chegou a 95%. O restante das funcionalidades do projeto são detalhes que estarão sendo implementados logo após o resultado final da análise dos testes. Entre as funcionalidades já concluídas, destacam-se:

- Cadastro e gerenciamento de perfil

de usuários;

- Sistema de identificação e acesso (*login e logout*);
  - Busca, criação e participação de grupos em geral;
  - Gerenciamento de grupos em geral;
  - Cadastro e gerenciamento de mensagens para grupos;
  - Visualização de históricos de mensagens em grupos;
  - Estatísticas sobre mensagens enviadas pelo sistema;
  - Verificação, disponibilização, *download*, filtro e disparo de mensagens via *SMS*;
  - Atualização de status de envio de mensagens;
  - *Layout* responsivo, e;
  - Utilização de um cartão SD para armazenamento temporário das mensagens para evitar problemas relacionados à pouca memória do microcontrolador *Arduino*.
- Entre as próximas ações a serem realizadas no projeto, estão:
- Testes para verificar a resolução do problema com a memória do *Arduino*; e
  - Execução de ações a partir de mensagens *SMS* recebidas, por exemplo: caso o sistema receba um *SMS* com o texto "silenciar", o mesmo irá deixar de enviar mensagens para aquele número até que o usuário envie um *SMS* com o texto "receber *SMS*" ou acesse o sistema *web* e permita novamente que o sistema lhe envie mensagens.

**ABSTRACT:** This article describes a computer program developed for environments where communication with groups of people is required and, at the same time, failing or nonexistent. By using this system, it is possible to keep team members updated about projects that they work with, in a simple, objective and quick way.

The solution developed was named *Web SMS*. It stands primarily for two features: first, eliminates problems related to physical factors, since the use and management of the same takes place entirely via the *Internet*, because the tool is a Web-based system; second, because the main method used to communicate with the group members uses *SMS* technology (*Short Message Service*).

**Keywords:** *SMS-based*, communication, teamwork, solution, tool.

**BIBLIOGRAFIA**

ACKER, Amelia. The Short Message Service: Standards, infrastructure and innovation. **Telematics and Informatics** 31, p. 559-568, 2014.

ANBU, K.J.P.; MAVUSO, M.R. **Old wine in new wine skin: marketing library services through SMS-based alert service**. Library Hi Tech, v. 30. Iss: 2, p. 310-320, 2012.

ARDUINO. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

ASOKAN, M. Animating the Web with JQuery. **International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)**, India, v. 5, n. 2, p. 68-77, 2013.

AZID, Sheikh; et al. SMS based flood monitoring and early warning system. **ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences**, v. 10(15), p.6387-6391, 2015.

BANZI, M. **Primeiros Passos Com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2011, p1.

BOOTSTRAP. Disponível em < <http://getbootstrap.com/>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

BROWN, J.; SHIPMAN, B.; VETTER, R. **SMS: The Short Message Service**. Computer 40 (12), p. 106-110, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando com as pessoas**: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. 1. ed. Elsevier, 2005, 335 p.

FISHER, A.; SHARKIE, C. **Jump Start Responsive Web Design**. Victorio - Australia: SitePoint, 2013. 145p.

GOGGIN, G. **Mobile phone culture and the love of text messaging**. Commun. Work, p. 1-17, 2005.

HAUG, S. at al. Efficacy of a text messaging (SMS) based smoking cessation intervention for adolescents and young adults: study protocol of a cluster randomised controlled trial. **BMC Public Health**.12(1):51. Doi: 10.1186/1471-2458-12-51, 2012.

IAM, Peter. **The history of email**. Disponível em: <<http://www.nethistory.info/History%20of%20the%20Internet/email.html>>. Acesso em: 13 mai. 2016.

JOSHI, Manish R.; PATHAK, Varsha M. **A survey of SMS based Information Systems**. 2015. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1505.06537>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

JQUERY. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

LEE, Doohwang; CHUNG, Jee Y.; KIM, Hyuksoo. Text me when it becomes dangerous: Exploring the determinants of college students' adoption of mobile-based text alerts short message service. **Computers in Human Behavior**, 29, p. 563-569, 2013.

LUA, Pei; NENI, Widiasmoro. Health-related quality of life improvement via telemedicine for epilepsy: printed versus SMS-based education intervention. **Quality of Life Research**, v. 22(8), p. 2123-2132, 2013.

MANZANO, José Augusto N. G. **Estudo dirigido em C**. 17. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MCROBERTS, M. **Arduino Básico**. São Paulo: Novatec, 2011.

MDN. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

MYSQL. Disponível em: <<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1994.

PUENTE-PALACIOS, K.; ALMEIDA, R. S.; REZENDE, D. V. **O impacto da interdependência no trabalho sobre a efetividade de equipes**. o&s, Salvador, v. 18, n. 59, p. 605-623, 2011.

RAMIREZ, A.; Jr; DIMMICK, J.; FEASTER, J.; LIN, S. Revisiting interpersonal media competition: The gratification niches of instant messaging, e-mail, and the telephone. **Communication research**, 35, p. 529-547, 2008.

SÁ, Maurício Cardoso de. **Programação C para microcontroladores 8051**. São Paulo: Érica, 2005.

SUSANTO, T. D.; GOODWIN, R. User acceptance of SMS-based e-government services: Differences between adopters and non-adopters. **Government Information Quarterly**, 30, p. 486-497, 2013.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de pessoas**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2009.  
Zend Framework & MVC Introduction. ZEND FRAMEWORK. Disponível em: <<http://framework.zend.com/manual/1.12/en/learning.quickstart.intro.html>>. Acesso em: 09 mai. 2016.