

## AMBIENTES COLABORATIVOS PARA ENSINO DE ELETRÔNICA E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

## COLLABORATIVE ENVIRONMENTS FOR TEACHING OF ELECTRONICS AND PROGRAMMING LOGIC

Aquino Filho, Gilmar Ferreira de; Schimiguel, Juliano; Amaral, Luiz  
Henrique

**Gilmar Ferreira de Aquino Filho**

g.aquinofilho@gmail.com.br  
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

**Juliano Schimiguel**

juliano.schimiguel@cruzeirosul.edu.br  
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

**Luiz Henrique Amaral**

luiz.amaral@cruzeirosul.edu.br  
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

**Revista de Ensino de Ciências e Matemática**

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil  
ISSN-e: 2179-426X  
Periodicidade: Trimestral  
vol. 7, núm. 5, 2016  
rencima@cruzeirosul.edu.br

Recepção: 03 Outubro 2016  
Aprovação: 09 Dezembro 2016

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/509/5094432003/>

DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v7i5.1231>



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-  
NãoComercial-Não Derivada 4.0 Internacional.

**Resumo:** Apresenta-se neste artigo uma estratégia de ensino como ferramenta de apoio na aprendizagem de Eletrônica Básica e Lógica de Programação, a qual se utiliza de ambiente colaborativo de aprendizagem e objetos de aprendizagem. A estratégia de ensino proposta visa à despertar o interesse de alunos em disciplinas consideradas técnicas e oferecer material didático que produza conceitos cumulativos e esclarecedores, utilizando-se de computadores, tablets ou smartphones. O estudo apresenta uma metodologia de investigação com orientação interpretativa onde se investiga a prática docente. O estudo indicou que a estratégia proposta produziu resultados favoráveis para a utilização de ambientes colaborativos e objetos de aprendizagem, possibilitando a que os alunos pudessem aprender de forma mais significativa e motivadora.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Sistemas Digitais, Ensino.

**Abstract:** This article presents a teaching strategy as a support tool in the learning of Basic Electronics and Programming Logic, which uses a collaborative learning environment and learning objects. The proposed teaching strategy aims to awaken the interest of students in disciplines considered technical and offer didactic material that produces cumulative and enlightening concepts, using computers, tablets or smartphones. The study presents a research methodology with an interpretive orientation in which the teaching practice is investigated. The study indicated that the proposed strategy produced favorable results for the use of collaborative environments and learning objects, enabling students to learn in a more meaningful and motivating way.

**Keywords:** Technology, Digital Systems, Education.

## INTRODUÇÃO

A globalização e o desenvolvimento dos meios de comunicação e das tecnologias tem provocado mudanças na maneira de viver, pensar, aprender e agir. O uso da tecnologia na educação não deve ser visto somente como uma inovação pedagógica, mas é preciso, também, saber quando, por que e como os diferentes recursos

tecnológicos podem favorecê-la. Os professores enfrentam, atualmente, desafios de diversas ordens, no sentido de incorporarem as tecnologias de informação e comunicação (TICs) à sua prática em sala de aula.

De acordo com Valente (2007), o surgimento e a rápida evolução das tecnologias da informação e comunicação (TIC) trouxeram transformações e possibilidades em todos os segmentos da sociedade. No contexto educacional essas tecnologias vem sendo cada vez mais utilizadas, criando oportunidades para mudanças nas relações de ensino e aprendizagem de forma mais social e flexível.

Uma das tecnologias que pode ser usada na relação ensino aprendizagem é o blog, ambiente que permite trabalhar vários conteúdos e estabelecer a interação professor aluno de forma bastante amigável e de conhecimento da nova geração de estudantes. O blog é um dos recursos oferecidos pelo computador por meio do acesso à internet. Ele permite que quem o consulte passe de receptor passivo a gerador ativo de conteúdo, o que favorece a participação e manifestação do usuário. Johnson (2007) define blog como “um site na internet que é, continuamente, atualizado, e que mostra o conteúdo em ordem sequencial inversa a entrada mais nova”. O blog surgiu no final dos anos 90 como um diário virtual que favoreceu a possibilidade de compartilhar pensamentos, relatos, opiniões pessoais e que exigia, no entanto, um conhecimento técnico de programação.

Por intermédio do blog o aluno, como autor, pode desenvolver várias habilidades e capacidades como: elaborar o pensamento de uma maneira sequencial, fazer contato com outros alunos, estabelecer interação com o blog do professor, melhorar a forma de redigir textos, entre outros. O professor, por sua vez, pode criar um blog de classe para postar informações úteis, como: calendário, agendamento de eventos, propor tarefas de classe, comunicar-se com os pais dos alunos, propor jogos gramaticais, atividades com vocabulário, postar fotos e comentários sobre atividades desenvolvidas com a classe e muitas outras coisas, dependendo da sua criatividade.

Quando se usa um blog de uma forma correta ele favorece a construção do conhecimento por meio do trabalho em grupo, pois possibilita a interação e colaboração entre os componentes do mesmo e possibilitam uma aprendizagem significativa. De acordo com Ausubel (1986), a aprendizagem para ser significativa deve ocorrer em cooperação entre alunos e professores, partindo do conhecimento prévio dos alunos e estabelecendo ligações com os conteúdos a serem trabalhados, iniciando por conceitos mais gerais para, em seguida, inserir os mais específicos. Nesse sentido, o blog educacional pode funcionar como um espaço eletrônico individual ou coletivo próprio para compartilhar informações, ideias, opiniões, materiais e referências (CARVALHO et. al, 2006).

Além dos blogs, outra tecnologia que pode ser utilizada na área de educação é o objeto virtual de aprendizagem, o qual surgiu para facilitar e melhorar a qualidade do ensino, proporcionando aos professores, alunos e administradores diversas opções facilitadoras para o ensino. Os objetos de aprendizagem são materiais educacionais que servem para apoiar o processo de ensino e aprendizagem e que possuem como característica a acessibilidade e a durabilidade, aumentando a capacidade de interação do usuário com o conteúdo e o tempo de uso do objeto.

De acordo com Amaral e Amaral (2008), a possibilidade de testar diferentes caminhos, de acompanhar a evolução temporal das relações causa e efeito, de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, faz dos objetos de aprendizagem instrumentos poderosos para despertar novas ideias, para relacionar conceitos, para despertar a curiosidade e para resolver problemas.

Os objetos de aprendizagem são elementos de uma nova metodologia de ensino e aprendizagem. Representam uma tecnologia que abre caminhos para a educação formal, podendo ser, fortemente, utilizados como material de apoio ao ensino presencial tradicional, trazendo inovações e soluções que podem beneficiar a todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (PATRÓN et al, 2005). Tem como objetivo instrumentalizar o papel do professor e facilitar o aprendizado do aluno como um agente que aprende, raciocina, investiga e resolve problemas.

A experiência no magistério tem nos mostrados que se alguns assuntos são trabalhados de forma prévia com os alunos, especificamente em nossa área, assuntos tais como: estrutura da matéria, condutividade, eletricidade básica, lei de ohm em eletrônica, algoritmos, comando de atribuição ou operadores matemáticos em lógica de programação, não necessariamente de forma prática, a compreensão sobre novos assuntos decorrentes desses será facilitada pela interação entre o novo e o velho conhecimento, ancorado pela árvore cognitiva de cada aluno, proporcionando, assim, uma aprendizagem significativa. Os antigos conceitos são assim complementados pelos novos, por meio das aulas teóricas, informações técnicas de manuais, pelas notícias em revistas, jornais e televisão, pela internet, assim como também nas abordagens pedagógicas através da experimentação, utilizando-se novos ambientes colaborativos e objetos de aprendizagem.

Nesse sentido, a estratégia de ensino proposta, utilizando-se de ambientes colaborativos (blogs) e objetos de aprendizagem, visa à produzir um material didático opcional para facilitar o ensino de eletrônica e lógica de programação e que pode ser utilizada como potencializadora de conhecimentos prévios, produzindo momentos conceituais cumulativos e esclarecedores aos alunos.

## METODOLOGIA

O público alvo especificamente escolhido para utilização do blog e do objeto de aprendizagem, desenvolvidos nesta pesquisa, compreende alunos do primeiro ano de um curso técnico em Mecatrônica e de um curso técnico em Automação Industrial, cujas grades curriculares contemplam os conceitos de eletrônica e lógica de programação. A escolha desses conceitos para esse estudo em questão está relacionada a importância dos mesmos como conhecimentos prévios necessários para outras disciplinas mais complexas, tais como: controlador lógico programável, microprocessador e robótica, entre outras.

Existem várias plataformas open source (código aberto) ou sites que disponibilizam aplicação para o desenvolvimento de blogs, a maioria plataformas gratuitas de fácil utilização e configuração. Para a construção do blog proposto neste trabalho, utilizou-se a plataforma WordPress, uma das mais populares na atualidade, permitindo a criação do blog no próprio servidor (Self Hosted) ou hospedá-lo nos servidores da própria WordPress (<http://www.wordpress.com>). A WordPress possui uma vasta quantidade de temas, plugins e ferramentas para toda e qualquer funcionalidade, tais como; administrar o blog possibilitando uma análise e gerenciamento sobre seu conteúdo, compartilhar as informações em redes sociais e permitir a criação de sistemas para comentários, votação e compartilhamento de informações para outros usuários.

A motivação para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem, o qual denominamos de Kweb, foi de auxiliar o aluno na simplificação de sistemas digitais e testar os conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina por meio da potencialização de conhecimentos prévios. Ainda que a aplicação desenvolvida esteja mais focada na apresentação de resultados e não na pedagogia do tema em questão, todas elas são importantes, pois realçam diferentes componentes destas ferramentas de sistemas digitais. O aplicativo foi desenvolvido na linguagem HTML e programação JavaScript, baseado em um *software* livre disponibilizado pela Universidade Estadual da Califórnia. A aplicação é considerada multiplataforma, pois pode ser executada em diversos *web browser*, tais como Safari, da Apple, Internet Explorer, da Microsoft Google Chrome da Google, entre outros. Para o acesso ao sistema Kweb foi disponibilizado aos alunos o link no site <http://www.aquino.pro.br/kweb>.

O objeto de aprendizagem desenvolvido teve como objetivo desenvolver aplicações capazes de auxiliar na tarefa de ensinar a ferramenta dos mapas de Karnaugh. Um Mapa de Karnaugh é uma ferramenta de sistemas digitais que tem como objetivo tornar a simplificação de funções algébricas booleanas mais acessíveis e intuitivas ao ser humano. Os mapas permitem a simplificação e minimização de equações booleanas comparativamente à aplicação de teoremas ou axiomas (CAJUEIRO, 2009). No âmbito deste trabalho, abordou-se os mapas de Karnaugh de 2 a 4 variáveis.

## RESULTADOS

Nas atividades teóricas e de discussão de conteúdo desenvolvidas com o blog, antes da utilização do objeto de aprendizagem Kweb, observou-se que essa ferramenta tecnológica proporcionou um excelente recurso de interação com o aluno, incentivando-os no desenvolvimento da criatividade e permitindo que os alunos produzissem textos, comentários e conteúdos específicos sobre o assunto abordado, individualmente ou em grupo.

Observou-se que os projetos desenvolvidos por meio do blog propiciaram uma participação mais efetiva dos alunos nas atividades relacionadas à disciplina trabalhada.

O blog desenvolvido foi disponibilizado no domínio <http://www.aquino.pro.br/blog> e imagens desse ambiente colaborativo estão apresentadas nas figuras 1 e 2.

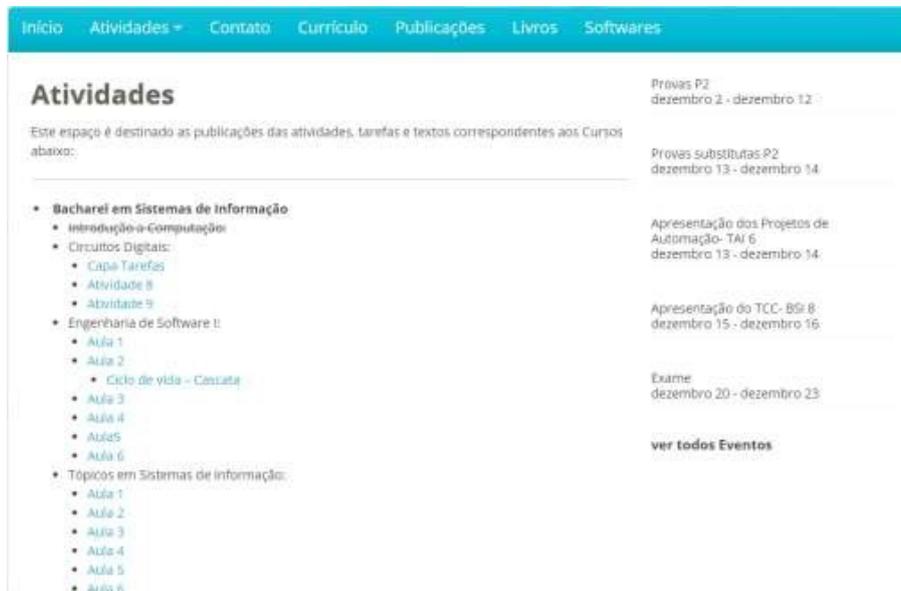


FIGURA 1

Página do blog desenvolvido, utilizado como estratégia de ensino de eletrônica e lógica de programação.  
<http://www.aquino.pro.br/blog>.

The image shows a web form titled "Envio de Atividades" (Submission of Activities) on a blue-themed website. The form includes several input fields: "Seu nome (obrigatório)", "Seu e-mail (obrigatório)", "Data da Atividade (obrigatório)" with a date picker, and "Turma (obrigatório)" with a dropdown menu currently showing "BSI - Introdução a Computação Física". Below these is a section for "Atividade Prática" with radio buttons for "Não se aplica" and 15 numbered activities. A large text area is provided for "Comentário sobre a Tarefa". At the bottom, there is an "Arquivo em anexo" section with an "Escolher arquivo" button and a note "Nenhum arquivo selecionado". A blue "Enviar" button is at the bottom left. On the right side of the form, there is a list of events with dates, including "Provas P2", "Provas substitutas P2", "Apresentação dos Projetos de Automação- TAI 6", "Apresentação do TCC- BSI 8", and "Exame". A "ver todos Eventos" link is at the bottom right of this list.

FIGURA 2

Página do blog desenvolvido, utilizado como estratégia de ensino de eletrônica e lógica de programação.  
<http://www.aquino.pro.br/blog>.

O Kweb, utilizado em duas turmas de quarenta alunos de cursos tecnológicos da Faculdade de Tecnologia de São Vicente, São Paulo, foi alvo de avaliação e de testes de usabilidade em *smartphones* diversos. O objetivo da atividade foi o de analisar a execução do software nos diversos sistemas operacionais de smartphones, relativos ao nível de conhecimento referente aos Mapas de Karnaugh, à experiência prévia com a utilização de algum software relacionado à esses conceitos e à percepção do aluno quanto a contribuição na aprendizagem com a utilização do software Kweb.

As figuras de 3 a 8 apresentam os resultados da aplicação de dois formulários aos alunos. O primeiro formulário, relativos às questões de 3 a 5, foi aplicado previamente ao uso do Kweb com o objetivo de se analisar o nível de conhecimento de Mapas de Karnaugh, o conteúdo considerado mais difícil na aprendizagem e a experiência prévia quanto à utilização de algum software que os auxiliassem na aprendizagem de Mapas de Karnaugh. O segundo formulário, relativos às questões de 6 a 8, aplicado pós utilização do Kweb, teve como objetivo analisar a usabilidade do software nos diferentes smartphones disponíveis dos alunos, o sistema operacional utilizado, o browser utilizado na navegação, e, especialmente, a percepção dos alunos quanto a contribuição do aplicativo na sua aprendizagem.

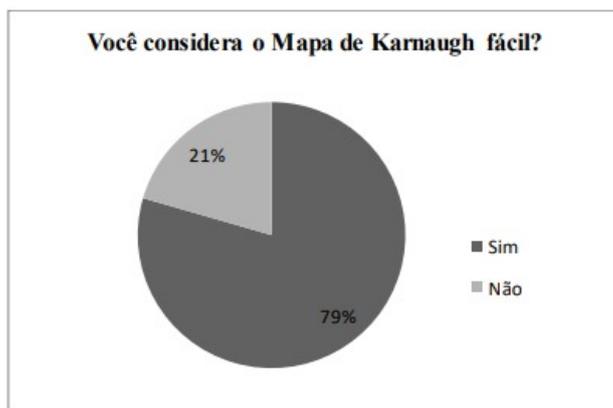


FIGURA 3  
Você considera o Mapa de Karnaugh fácil?

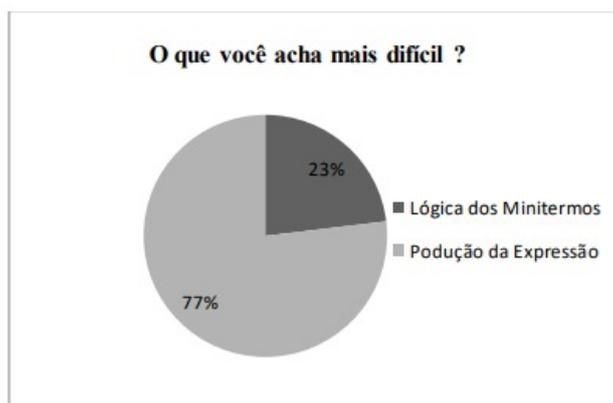


FIGURA 4  
O que você acha mais difícil?

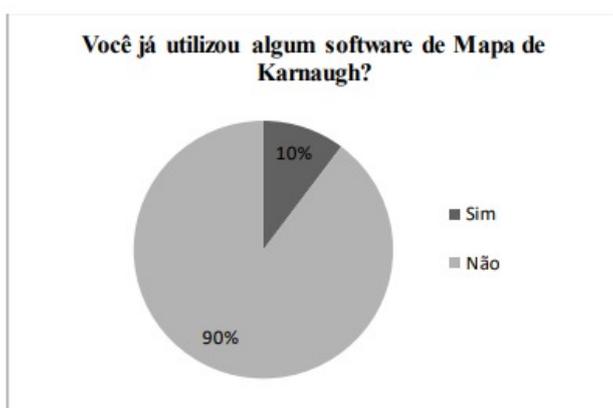


FIGURA 5  
Você já viu algum software de Mapa de Karnaugh?



FIGURA 6  
Qual o Sistema Operacional utilizado?

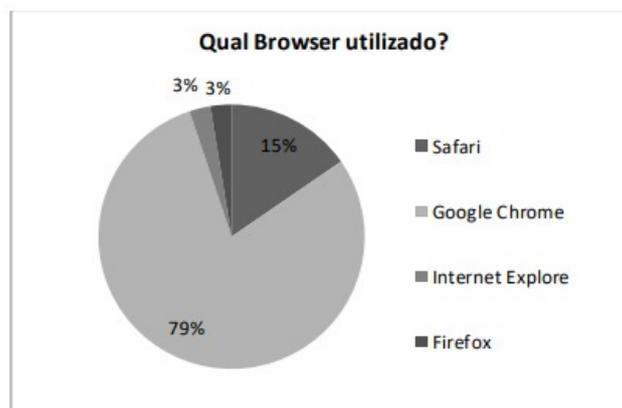


FIGURA 7  
Qual o Browser utilizado?

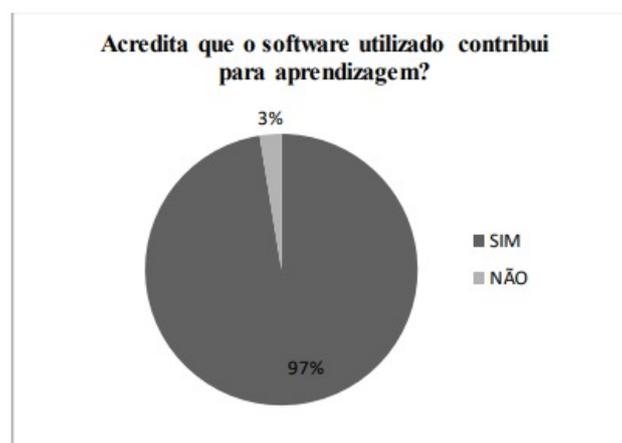


FIGURA 8  
Acredita que um software educacional contribui para aprendizagem?

Os dados mostram que a maioria dos alunos não considera a aprendizagem de Mapas de Karnaugh difícil, em que pese se tratar de alunos que já haviam trabalhado com esse assunto. Contudo, a maioria relata que nunca utilizou algum software para estudar Mapa de Karnaugh. Após a utilização do aplicativo Kweb pelos alunos, em seus respectivos *smartphones*, com sistemas operacionais e browsers distintos, não se observou qualquer dificuldade de utilização e interação com o objeto de aprendizagem desenvolvido. Especificamente com relação à contribuição do software no processo de aprendizagem, a grande maioria dos alunos (97%)

considerou que o aplicativo contribui para a aprendizagem, ainda que a maioria dos alunos não considere o estudo de Mapa de Karnaugh difícil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas tem-se verificado um crescimento constante no uso de computadores e dispositivos móveis. Como tal, tornou-se vantajoso utilizar estas novas tecnologias, que atualmente fazem parte do nosso dia a dia, como ferramentas e estratégias de ensino.

A estratégia proposta nesta pesquisa, utilizando-se das novas tecnologias disponíveis pelos alunos, em específico seus *smartphones*, produziu resultados favoráveis para a utilização como um instrumento colaborativo de aprendizagem, seja pela utilização do blog desenvolvido ou pelo aplicativo disponibilizado (Kweb). Esses objetos de aprendizagem possibilitam a que os alunos possam aprender de forma mais significativa e motivadora.

A ferramenta computacional criada com o intuito de facilitar a aprendizagem do conceito dos Mapas de Karnaugh apresenta-se como uma possibilidade adicional de estratégia de ensino, demonstrando a viabilidade das potencialidades de recurso de *elearning* e *m-Learning* no ensino. Os dados apresentados mostram que o uso das tecnologias de comunicação e informação são bem aceitas pelos alunos e podem, portanto, auxiliar no ensino.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, L.H, AMARAL, C.L.C, *Tecnologias de comunicação aplicadas à educação*. In: Sueli Cristina Marquesi; Vanda Maria da Silva Elias; Ana Lúcia Tinoco Cabral. (Org.). Interações Virtuais: Perspectivas para o Ensino de Língua Portuguesa a Distância. São Carlos: Editora Claraluz, 2008, v.1, p.11 - 20.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESSIAN, H., *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Reimpresso em inglês por Werbel & Peck, New York, 1986.
- CAJUEIRO, J. *Mapa de karnaugh*. <http://www2.ee.ufpe.br/joaopaulo/tecnicas/karnaugh.pdf>. Acesso em 29 de agosto de 2015.
- CARVALHO, Ana Amélia Amorim et al. Blog: *uma ferramenta com potencialidades pedagógicas em diferentes níveis de ensino*. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/5915>>. Acesso em 03/04/2015;
- JOHNSON, Doug. *Blogging y el especialista em mídias*. 2007. Disponível em <http://www.eduteka.org/Especialista/Mesos.php>. Acesso em 25/04/2015.
- PATRÓN Guillermo, Oscar E.; TAROUCO Rockenbach, Liane M.; ENDRES Magalhães, Luiz A. Desenvolvimento de objetos educacionais: experimentos em hidráulica. *Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, maio, 2005.
- VALENTE, C. *Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias*. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

## LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1231/859> (pdf)