

Edição temática em

**Tecnologia Aplicada**

# Iniciação

Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Volume 8 Número 2

Maio de 2019



ISSN  
2179-474X

## **EDITORIAL**

**Caro leitor,**

A tecnologia faz parte do cotidiano das pessoas seja qual for seu contexto social, econômico ou cultural. Novas tecnologias surgem e desaparecem em uma velocidade surpreendente. Portanto se faz necessário tanto para estudantes como pesquisadores estarem atualizados com informações confiáveis e pertinentes sobre diversos assuntos para que possamos levar adiante o progresso da ciência e divulgação dos conhecimentos científicos de forma coerente e concisa.

Nesta edição iniciamos nossa discussão sobre uma experiência na construção do blog como recurso pedagógico. Seguimos com análise do Perfil de Docentes do Ciclo Básico de um Curso de Medicina quanto ao Uso de Tecnologias Interativas da Web. Ambos abordam o importante tema sobre uso de tecnologias digitais na educação. Em seguida mudamos drasticamente o assunto e temos mais dois artigos sobre automação, começando por um sistema automático de irrigação e um controle automático de suspensão automotiva.

O mar de informações nem sempre confiáveis cria dificuldades cada vez mais complexas para quem pesquisa, estuda e produz conteúdo científico. Portanto, é importante ficar atento a informações que compartilhamos em redes sociais, valorizar produção científica, discutir de forma saudável sobre assuntos diversos para que possamos desenvolver pensamento crítico e dessa forma progredir com responsabilidade e ética. Nesta edição pudemos contar a contribuição científica de brilhantes estudantes e pesquisadores que enriqueceram esta edição desta revista.

Nós do corpo editorial da Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística desejamos, a você leitor, uma boa leitura.

**Editor,**  
**Prof. PhD Adalberto B. C. Pereira.**

# INCLUSÃO DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR: UMA EXPERIÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DO BLOG COMO RECURSO PEDAGÓGICO

*DIGITAL INCLUSION IN COLLEGE EDUCATION: A BLOG CONSTRUCTION EXPERIENCE AS A PEDAGOGICAL RESOURCE*

**Reliane Wanzeler de Souza, Benilda Miranda Veloso Silva, João Batista do Carmo Silva**

Universidade Federal do Pará – CUNTINS/Cametá

Curso de Pedagogia – Faculdade de Educação – FAED

relianesouza21@gmail.com, bveloso@ufpa.br, jbatista@ufpa.br

**Resumo:** Este artigo, intitulado *Inclusão Digital no Ensino Superior: uma Experiência na Construção do Blog como Recurso Pedagógico* tem como objetivo analisar o uso do blog como recurso pedagógico no Ensino Superior. O trabalho fundamenta-se em Gomes (2005), Silva Filho (2003), Costa (2009), Kenski (2012), Llano e Adrián (2006), entre outros. Metodologicamente refere-se à pesquisa bibliográfica, necessária para identificar as produções referentes ao uso do *blog* no Ensino Superior, sobre o sentido e o significado do blog, suas características e funções pedagógicas. Passando pela construção do *blog*, seleção da temática para o *blog*, hospedagens de *links* de acesso, revistas, textos, vídeos, documentários, assim como, a elaboração de um projeto direcionado a utilização do *blog* no processo ensino-aprendizagem. Assim, conclui-se que esse tipo de atividade pedagógica desenvolve o processo de autonomia, protagonismo e autoria na produção do conhecimento, haja vista que a construção de um *blog* passa pelo domínio teórico-prático.

**Palavras-chave:** Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Inclusão Digital. Ensino Superior. Blog.

**Abstract:** *This article, named Digital Inclusion in College Education: A Blog Construction Experience as a Pedagogical Resource has as purpose, analyze the pedagogical function, using the blog as a pedagogical resource in College Education. The article is based on Gomes (2005), Silva Filho (2003), Costa (2009), Kenski (2012), Llano and Adrián (2006), among others. Methodologically refers to the bibliographical research, necessary to identify the productions referring to the use of the blog in College Education, about the intent and meaning of the blog, its characteristics and pedagogical functions. Going by the blog construction, theme selection, hosting access links, magazines, texts, videos, documentaries, as well as the elaboration of a project directed to the use of the blog in the teaching-learning process. Thus, it is concluded that this type of pedagogical activity develops the process of autonomy and authorship in the production of knowledge, considering that the construction of a blog goes through the theoretical-practical domain.*

**Keywords:** Information and Communication Technologies (ICTs). Digital inclusion. CoYTIlege education. Blog.

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 8 no 2 – Setembro de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Internacional 

## INTRODUÇÃO

Este artigo é resultante dos aportes teóricos e práticos provenientes das discussões tecidas ao longo da disciplina *Tecnologia, Informática e Educação*, ministrada para a turma de 2014, no curso de Pedagogia, *Campus* de Cametá da Universidade Federal do Pará (UFPA). Essa disciplina objetivou Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC como ferramentas pedagógicas. Novas Tecnologias e o resignificado da sala de aula: o lugar do professor, do aluno e do conhecimento. Os diferentes usos do computador na educação. Informática e Formação de Professores.

O recorte para esse artigo, refere-se elucidar possíveis tessituras sobre as Novas Tecnologias de Comunicação e Informação (NTIC) na educação, mais especificamente nas etapas para a materialização do blog como recurso pedagógico na educação. Para apresentarmos os caminhos percorridos para a construção do blog, faz-se necessário explicitar os primeiros questionamentos: Novas tecnologias na sala de aula: Melhoria no ensino ou inovação conservadora? Quais as possibilidades e limites do uso do blog no Ensino Superior? Como inserir o blog no ensino como recurso pedagógico? Essas problemáticas nortearam para pesquisa bibliográfica.

Aspectos metodológicos da experiência da construção do blog na perspectiva pedagógica teórico-prática perpassou inicialmente pela pesquisa bibliográfica, levantamento da fundamentação teórica que subsidiasse a discussão e reflexão sobre o blog enquanto mídias digitais e ferramenta pedagógica na possibilidade de provocar o interesse dos alunos pelos conteúdos. O conhecimento aprendido na aplicação do blog deve ser transformador e significativo de maneira que o aluno aprenda, participe e elabore o pensamento crítico.

Em seguida foi organizado e elaborado um plano de aula, cujo objetivo foi o de identificar uma problemática na educação básica possibilitando aos professores e alunos a discussão, debate, problematização, interatividade por meio do blog, e concomitantemente a experiência de vivenciar as dimensões técnica, político-social e humana que os recursos do blog pode possibilitar.

Para isso, fez-se necessário o levantamento dos dados para a criação de um blog com a temática *Educação Sexual*, considerando que além da família, a escola e o professor exercem um papel relevante na discussão pedagógica e educativa na vida sexual dos seus discentes, visto que a orientação no dia a dia, dentro da escola, se estende para além desse espaço. Durante a construção do blog, a pesquisa é inerente para esse processo, pois o levantamento dos artigos,

músicas, vídeos, podcash são escolhidos considerando uma concepção de homem, mundo e sociedade pautada no processo de humanização. Logo se vão experimentando o layout do blog, considerando os aplicativos que disponibiliza. Em seguida, realiza-se uma apresentação do blog não somente na perspectiva técnica, mas na possibilidade do recurso pedagógico, considerando as dimensões político-social e humano. Os discentes da equipe da turma de pedagogia do campus de cameté-Pará iniciam a aula utilizando o blog para discutirem sobre Sexualidade, uma temática identificada para discutirem na educação básica. Em seguida fizeram o momento de avaliação da aula, considerando o blog como instrumento e ferramenta pedagógica que se pode usar no processo ensino aprendizagem.

Isso foi realizado com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que, neste ensaio, evidencia os processos educativos a partir do recurso tecnológico/pedagógico (blog). Além disso, analisa a função pedagógica quanto ao uso do blog como recurso pedagógico no Ensino Superior, com a ideia de fornecer elementos para a prática pedagógica.

Na sociedade atual, é perceptível a presença tecnológica informacional bastante difundida, que possibilita o indivíduo estar conectado sempre com a família, amigos, com o escritório, a universidade de maneira virtual, sendo que isso é proporcionado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que tornam possível essa acessibilidade e conforto aos que se encontram incluídas digitalmente. Assim, reitera-se que este artigo ratifica como é importante o estímulo por parte das universidades brasileiras, mais especificamente pelos projetos pedagógicos de cursos (PPC) do curso de pedagogia que planejam estratégias no curso para a inclusão das tecnologias através da pesquisa, ensino e extensão no ensino superior, criam recursos para efetivar a inclusão digital dentro de seu *campus*, possibilitando seus alunos para que venham elevar ao máximo seus potenciais e assim ter resultados de uma educação com qualidade.

As implicações dos estudos sobre as TIC mostram que este pode ser caracterizado como um recurso bastante profícuo, por ser uma tarefa acessível a qualquer usuário da internet, visto que possibilita um espaço de disponibilidade de informações, discussões, reflexões e fonte de pesquisas por meio de componentes, como: os posts, os hiperlinks, as hospedagens de revistas, os textos, os livros, os vídeos, as imagens, dentre outras vantagens, como o uso do blog possibilita conhecer, além de ser também uma forma de inclusão digital no âmbito escolar.

As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) expandem as possibilidades de ensinar e aprender, sendo possível utilizá-las a serviço da educação, visto que as novas ferramentas ou recursos midiáticos no trabalho do educador, tanto modificam quanto facilitam a relação professor/aluno, por terem um papel significativo no processo ensino-aprendizagem, uma vez que não deixam de lado os conteúdos do currículo escolar e incentivam, ainda mais, a busca do aprender sempre.

Dessa forma, compreende-se que, uma atividade pedagógica, como essa, desenvolve o processo de autonomia, protagonista e autoria na produção do conhecimento. Isso significa afirmar que a construção de um blog passa pelo domínio teórico-prático de enfrentamento das problemáticas da realidade em busca de reflexões, constituindo-se num processo de síntese da produção do conhecimento.

Nessa perspectiva, reitera-se, neste trabalho sobre a inclusão digital no Ensino Superior, a importância da inclusão digital no ensino, as possibilidades de conhecimento e estimula o indivíduo ser um sujeito atuante nessa nova temporada informacional vigente e autor na sociedade comumente transformada, (re) inventada.

Além disso, é pertinente descrever as TIC a serviço da educação e posteriormente considerar o blog como recurso pedagógico na Educação Superior, mostrando uma experiência vivenciada na licenciatura em Pedagogia.

## **1- INCLUSÃO DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR**

**Inclusão digital** é a tentativa de garantir a todas as pessoas o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A ideia é que todas as pessoas, principalmente as de baixa renda, possam ter acesso a informações, fazer pesquisas, mandar e-mails e mais: facilitar sua própria vida fazendo uso da tecnologia, conforme Pacivietvitch (2012).

Nos últimos anos, tem muito se falado da necessidade de se fazer a inclusão digital nas escolas e universidades, haja vista que não é possível negar a importância das TIC nos mais variados setores da sociedade, além disso, Silva Filho (2003, p. 1) ressalta que: “três pilares formam um tripé fundamental para que a inclusão digital aconteça: TIC, renda e educação”. E ainda afirma que “não é difícil vaticinar que sem qualquer um desses pilares, [...], qualquer ação está fadada ao insucesso”. Ou seja, de nada adianta, por exemplo, ter acesso às tecnologias e também à renda, poder aquisitivo, econômico para adquiri-las se não existir ingresso à educação, isso

porque o sujeito deixa de ser um mero consumidor passivo de informações, propriedades e empregos, e, então, passa também atuar como um produtor de conhecimentos, propriedades e empregos que a inclusão digital possibilita.

É importante ressaltar que a inclusão digital deve estar integrada aos conteúdos curriculares das escolas e universidades para que se façam presentes, então, o tripé da inclusão digital.

No entanto é válido ressaltar que não é possível negar a importância da inclusão digital voltada para o mercado de trabalho, porém, aqui, a essência do trabalho é mostrar a inclusão digital, partindo do pressuposto de uma educação emancipadora, transformadora da realidade a partir do sujeito social. O que corrobora o pensamento de Llano e Adrián (2006, p. 30-31) quando afirmam: "Devemos contar com os melhores recursos, a fim de que nossos educandos, de posse deles, rompam os limites de sua marginalização e se transformem em agentes de mudanças pessoal, comunitária e social".

Nesse contexto, considera-se a inclusão digital como sendo necessária, a fim de permitir que a população possa desfrutar dos mais variáveis serviços oferecidos via internet, do campo virtual de aprendizagem, a partir das tecnologias de comunicação e informação disponíveis hoje. Por isso, aqui, compreende-se como Pierre Levy (1999, p. 5) quando diz que: "O virtual não se opõe ao real, mas sim ao atual. Contrariamente ao possível, estático e já constituído, o virtual é como o nó de tendências e forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer". Todavia, para isso, é preciso que "o governo como principal protagonista, assuma o papel de coordenador e atue em conjunto com a sociedade civil organizada a fim de assegurar o tripé da inclusão digital" (SILVA FILHO, 2003, p. 3).

É sabido que o Brasil é um país diversificado culturalmente e, por isso, também as instituições escolares seja qual nível educacional for também se torna plural, diversificada, seja pela raça, etnia, gênero, cultura, classe social e econômica. Dessa maneira, considerando o *lócus* de pesquisa, o Ensino Superior, este que segundo o site de busca, a Wikipédia, a enciclopédia livre, ressalta que;

**O ensino superior, educação superior ou ensino terciário** é o nível mais elevado dos sistemas educativos, referindo-se normalmente a uma educação realizada em universidades, faculdades, institutos politécnicos, escolas superiores ou outras instituições que conferem graus acadêmicos ou diplomas profissionais. (2017, s/p, grifos do site).

Assim, o Ensino Superior também embasado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) considera o tripé: Pesquisa, Ensino e Extensão, devendo-se, desse modo, mostrar-se capaz de receber e aperfeiçoar, educar seus alunos, de maneira que possam vir a se tornar melhores cidadãos e bons profissionais futuramente. Logo, se firma em seu artigo 52 da LDB:

**Art. 52.** As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de **nível superior, de pesquisa, de extensão** e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I – produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional;

II – um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado;

III – um terço do corpo docente em regime de tempo integral. (BRASIL, 2014, p. 31). (grifos dos autores).

As Universidades, tanto no Brasil quanto em outros lugares do mundo, certamente esperam que os seus egressos atuem de forma a proporcionar a transformação social ao ambiente em que estiver inserido. Já o aluno, por sua vez, espera de sua universidade, de seu ensino, boas oportunidades para ser futuramente um bom profissional preparado e competente para atuar na sua futura profissão.

No mundo atual, onde é necessário que se esteja conectado às outras pessoas, se informando, se comunicando a todo o momento, não é preciso esforço para concluir que entre as muitas disciplinas oferecidas pelas universidades, também seja necessária a inclusão de técnicas e habilidades correspondentes às TIC, visto que não é possível ser um bom profissional sem estar ligado à sociedade moderna e contemporânea, à transformação do ambiente em que se está inserido.

A transformação do indivíduo, enquanto sujeito ativo na sociedade, busca a cada dia novidades que intervenham em técnicas, recursos, estratégias melhores para um dia a dia mais informatizado em relação ao tempo e ao espaço que as novas tecnologias da informação e comunicação proporcionam.

O inciso VII da Resolução das Diretrizes Curriculares para o Curso de Pedagogia (2006) traz uma das responsabilidades das Instituições de Ensino Superior: [...] VII – relacionar as linguagens dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos,

demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas. (BRASIL, 2006, p. 02).

Nesse sentido cabe às universidades oferecer possibilidades no Ensino Superior às ferramentas, os recursos tanto teóricos quanto práticos para os seus discentes terem contatos com os recursos tecnológicos, sendo preparados para atuarem ativamente no mundo, conhecendo, assim, as principais tecnologias que estão presentes nos setores da sociedade atual, a fim de que sejam atores principal de sua própria vida e influentes de mudanças da realidade. Logo:

Atualmente uma parte dos governos nacionais e da sociedade civil aposta que as redes informacionais e a comunicação digital em um cenário de transformações rápidas alteram as práticas políticas e lançam novos desafios para a defesa e expansão dos direitos dos cidadãos. Uma tecnologia que transforme os indivíduos em cidadãos, que pense a nova cultura tecnológica a partir de uma nova ecologia da comunicação e do conhecimento. Uma cultura que tem a simulação como metodologia, o ciberespaço como ponto de encontro, o uso massivo da informática e de novos dispositivos de inscrição, são fatores essenciais para o aparecimento de novas formas de construção e transmissão do conhecimento. Os conceitos de cidadania, de direitos humanos, de novas formas de socialização e de conhecimento se redefinem nesse novo ambiente. (COSTA, 2009, p. 3).

Desse modo, as tecnologias de informação e comunicação trouxeram e trazem novas possibilidades e alternativas de inclusão informacional e cognitivas ao indivíduo, sendo assim “as escolas e universidades constituem também componentes essenciais à inclusão digital uma vez que diversos protagonistas (professores, alunos, especialista de comunidade) atuam em conjunto para o acesso de construção de conhecimento” (SILVA FILHO, 2003, p. 2).

## **2- AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NA EDUCAÇÃO**

Com o avanço tecnológico, nas últimas décadas, garantiram-se novas formas de uso das TIC, detendo a cultura e a proliferação, a interatividade e o poder comunicacional em tempo real, ou seja, os fatos são mostrados no momento em que estão acontecendo, isso tudo pela velocidade e agilidade em que elas são disponíveis.

Para que se compreenda melhor o conceito de TIC, considera-se Kenski (2012, p. 23) que a definem, como: “o conceito de tecnologia

engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações". Portanto "ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de tecnologia" (KENSKI, 2012, p. 24).

Hoje, ao se falar de novas tecnologias as referências são, sobretudo, os procedimentos e produtos pautados no conhecimento derivado da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Estas se distinguem por estarem em constante transformação, por terem características de base imaterial, haja vista, que não são tecnologias consolidadas em instrumentos e aparelhamentos, cujo principal espaço de ação é o virtual e a sua matéria prima é a informação.

O que é então tecnologia educacional? Litwin (1997, p.13) define: "A Tecnologia Educacional preocupa-se com a prática do ensino, incluindo os novos desenvolvimentos tecnológicos (informática, o vídeo, a TV, o rádio, os impressos, velhos ou novos, desde livros até cartazes)" no campo educacional.

Muitas pessoas afirmam que os computadores e todas as novas tecnologias da informação e comunicação devem ser inseridos nos centros educacionais. Mas, quando lhes perguntam por que as ditas tecnologias deveriam ser inseridas nos centros educacionais, geralmente as respostas são: "porque a escola não pode ficar para trás" ou "porque precisamos nos modernizar" (LLANO; ADRIÁN, 2006, p. 29).

Os autores pontuam comumente de que a escola não precisa estar na moda, como um vestido de um desfile de moda, e afirmam que as tecnologias devem ser incorporadas no ambiente escolar de forma que ocasione aprendizado para os seus alunos, professores, comunidade, enfim, para todos que fazem parte do grupo escolar.

Sabe-se que propor a inserção das tecnologias nas instituições de ensino divide opiniões, porém o desafio da educação, hoje, necessita, ainda, de conhecimento, pesquisas, sobre as TIC, e análise sobre quais os prós e contras da inclusão delas no campo educacional, haja vista que elas já cumprem um papel também informacional que os sujeitos já têm acesso. Freire (2000), em seu livro *Pedagogia da Indignação*, conceitua Educação como:

Enquanto ato de conhecimento, não apenas se centre no ensino dos conteúdos, mas que desafie os educandos a aventurar-se no exercício de não só falar da mudança do mundo, mas com ela realmente comprometer-se, [...] seres curiosos, atuantes, falantes, criadores. (FREIRE, 2000, p. 43).

Por isso, é preciso sim, desafiar os educandos a ter uma visão ampla do meio em que vivem e assim poder atuar na transformação social por meio da educação, para que os professores possibilitem mecanismos de aprendizagem para melhor desenvolverem seus potenciais, pois “Na era da computação não podemos continuar parados, fixados no discurso verbalista, sonoro, que faz o perfil do *objeto* para que seja *aprendido* pelo aluno sem que tenha sido por ele apreendido” (FREIRE, 2000, p. 55, grifos do autor). Ou seja, é preciso que o indivíduo se torne sujeito capaz de reinventar o mundo e não apenas de repeti-lo ou reproduzi-lo para não continuar na mesmice, sem transformação alguma, visto que se isso de fato ocorre, então, é possível dizer que não houve educação, pois não se conseguiu o seu real objetivo, a transformação social.

### **3- O BLOG COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO SUPERIOR**

Não se pode negar que se vive num mundo digital ou sociedade em redes e esses impactos são refletidos em todos os espaços da sociedade, assim como na educação, especificamente no Ensino Superior. Por isso, se deve conhecer as suas características e a funcionalidade para melhor compreensão sobre os benefícios e a *web*, que significa teia, tecido, trama, entrelaçamento. Como também a *world wide web* que é parte da internet que permite navegar mais fácil na rede, por meio do uso de interconexões gráficas e *links* entre distintos endereços eletrônicos. Com esse conhecimento *a priori*, é perceptível outra configuração na forma de aprender, de ensinar, de participar, de publicar, de se comunicar em rede por meio da blogosfera nacional, atualmente difundida no país. Para uma melhor compreensão do termo blog, é preciso saber de seu conceito e origem, para isso Gomes (2005) expõe:

O termo “blog” é a abreviatura do termo original da língua inglesa “weblog”. O termo weblog parece ter sido utilizado pela primeira vez em 1997 por Jorn Barger [4]. Na sua origem e na sua aceção mais geral, um weblog é uma página na Web que se pressupõe ser actualizada com grande frequência através da colocação de mensagens – que se designam “*posts*” – constituídas por imagens e/ou textos normalmente de pequenas dimensões (muitas vezes incluindo links para sites de interesse e/ou comentários e pensamentos pessoais do autor) e apresentadas de forma cronológica, sendo as mensagens mais recentes normalmente apresentadas em primeiro lugar. A estrutura natural de um blog segue, portanto uma linha cronológica ascendente. (GOMES, 2005, p. 311).

Assim, é possível dizer que os *blogs* são páginas criadas e publicadas por meio de serviços especializados que permitem que seus usuários registrem e publiquem, mediante a linguagem verbal escrita e não verbal, por intermédio de imagens, áudio e vídeo, informações, opiniões, ideias. Um diferencial dessas páginas é que permitem a interação entre os autores e leitores por meio do registro de seus comentários. Ou seja, funciona como se fosse um diário de bordo, que apresenta o registro do índice de velocidade, milhas, detalhes do progresso diário de um navio numa viagem, por exemplo, ou o registro completo de um voo por uma aeronave.

Para se criar um *blog* é imprescindível escolher um site que ofereça o serviço para a criação, hospedagem e publicação na internet. Existem serviços gratuitos que não exigem conhecimentos técnicos especializados sobre linguagens de programação para a criação de páginas na internet e que oferecem recursos e apresentam os mesmos ícones utilizados nos editores de textos para a edição das fontes: negrito, itálico, alinhado a esquerda etc. Por apresentar também esta facilidade, diariamente são criados milhares de *blogs* nos mais diversos idiomas e com os mais variados temas, inclusive educacionais.

O *blog Educação Sexual*<sup>1</sup> foi criado no sistema *Blogger*<sup>2</sup>. Isso feito por meio do serviço gratuito *Blogger*, criado em 1999, onde é possível criar *blogs* facilmente em várias línguas. Em 2002, o *Blogger* foi vendido para o Google, assim, para se instituir um *blog*, neste serviço é necessário que se tenha uma conta no Google, em seguida é só seguir os passos do site.

Após a criação do *blog* é possível desenvolver e editar os *posts*, que são cada um dos textos inseridos em um *blog*. Para editar o *post*, basta dominar as ferramentas de edição de texto. Os *posts* são exibidos de forma cronológica, sendo que os mais recentes aparecem no topo do *blog*. É possível editar as postagens existentes no *blog* assim como alterar, corrigir, acrescentar informações e excluir as suas publicações.

O *Blogger* oferece um conjunto de *layout* da página (formato da página). É possível modificar, alterar o *layout* no momento em que se quiser dá uma roupagem diferente em seu *blog* ou até criar um inteiramente novo, caso o administrador domine a linguagem HTML. O sistema *Blogger* possibilita que o usuário crie e administre um número indefinido de *blogs*. Por intermédio do panorama, mural, o autor do *blog* tem entrada à listagem de todos os *blogs* que

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://educacameta.blogspot.com.br/>>.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www.blogger.com/about/>>.

compartilha ou os quais é seguidor, tanto como agente participativo, autônomo quanto como autoria sendo administrador.

Diariamente são criados milhares de *blogs* nas mais distintas línguas e com os mais variados temas, inclusive educacionais. Assim, os participantes de um *blog* conversam mediados pela linguagem e os professores de todas as áreas do conhecimento e os alunos de todos os níveis de ensino, por meio da criação e utilização do *blog* veem uma nova maneira de aprender, dialogar, publicar, compartilhar informações e produzir conhecimentos. Como assegura Lévy (1993, p.7) “novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática”.

Nessa probabilidade, define-se *blog* como muito mais que espaços, onde são divulgadas informações na forma de linguagem verbal escrita e não verbal, por meio dos vídeos, áudio e imagens; comentários e sugestões de *links* para se buscar mais conhecimento. Considera-se um ambiente que permite a participação, a autoria, o diálogo, o debate de ideias que independe da localização dos sujeitos, um recurso capaz de instigar a interação, o compartilhamento e a comunicação de informações e conhecimentos na forma de socialização entre os sujeitos envolvidos. E por oferecer essas características, é possível dizer que o *blog* pode tornar-se um importante recurso que pode ser explorado virtualmente no campo educacional.

Ao se considerar o *blog* como ambiente de aprendizagem, onde esta deve ser ativa, isto é, os alunos devem contribuir com o processo de aprendizagem, pois aprender é um processo contínuo que tanto o professor quanto o aluno devem participar. Na ação, cria-se uma rede, um circuito de aprendizagem. Segundo Soares e Almeida (2005):

Um ambiente de aprendizagem pode ser concebido de forma a romper com as práticas usuais e tradicionais de ensino-aprendizagem como transmissão e passividade do aluno e possibilitar a construção de uma cultura informatizada e um saber cooperativo, onde a interação e a comunicação são fontes da construção da aprendizagem. (SOARES; ALMEIDA, 2005, p. 3).

Então, para isso, torna-se necessário que os educadores se apropriem das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) para pensarem e repensarem sobre as suas possibilidades, recomendando atividades e estratégias diversificadas para a utilização dos *blogs*. Assim, foi pensada a elaboração de um projeto para utilizar o *blog*, com a temática *Educação Sexual*, por se entender que, processo de formação inicial de pedagogos na disciplina

tecnologia, informática e Educação possibilitou compreendermos que a discussão das categorias são inerentes a sociedade contemporânea. E como futuros profissionais da educação, estaremos em contato direto com as situações referente ao universo digital, assim como, seremos exigidos a inserção de uso das tecnologias digitais nas práticas docentes para processo ensino aprendizagem na educação básica. Essa experiência de construção do blog nos exigiu conhecimentos técnicos, mas principalmente uma intencionalidade pedagógica, pautada nas problemáticas: O que queremos ensinar com o blog? Quais reflexões traremos nos textos, vídeos? Como criamos metodologias utilizando o blog na perspectiva crítica?, entre várias perguntas que surgiram em relação a questão da sexualidade e educação.

Nos dias atuais abordar o tema na escola, se mostra relevante, pois, a cada ano o número de doenças, causadas por vírus, propagadas nas relações sexuais desprotegidas, têm aumentado muito, bem como a gravidez na adolescência. Então, é necessário que esse tema seja discutido com os jovens de forma clara, sem preconceitos, com naturalidade, pois essa problemática faz parte da vida, das descobertas e conquistas do indivíduo na sociedade.

Observa-se assim que os jovens ouvem falar sobre esse tema muito cedo, têm as suas experiências muito precocemente, mas não aprenderam de fato e adequadamente sobre educação sexual, haja vista, que ainda é um tema que ultrapassa tabus na família. Para que ocorra de fato uma educação esclarecida sobre a temática em questão é necessário que seja trabalhado pelos professores, de forma organizada e objetiva, a educação sexual e sejam mostrados os perigos, além de se alertá-los para responsabilidade de algo que é natural ao ser humano, mas que sem discernimento, entendimento, problematização, discussão, orientação pode causar consequências graves aos jovens e adolescentes.

Diante dessa realidade, busca-se por meio do *blog* trabalhar o tema, permitindo que os alunos, por meio do ambiente virtual sintam-se à vontade para tirar suas dúvidas junto ao professor, com *links* às informações disponíveis e de fácil acesso, busca por vídeos, imagens, jornais, revistas, artigos publicados. Enfim, o *blog* é um recurso pedagógico que auxilia tanto o professor quanto os alunos, na busca por conhecimentos em determinado assunto, ocorrendo assim interação espontânea entre os usuários.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A experiência, na atividade pedagógica de conhecimento sobre o *blog*, que possibilita desenvolver a arte de autoria e autonomia, identificando e caracterizando algumas práticas existentes no *blog*, fruto de todo o conhecimento adquirido na disciplina e no arcabouço, que se constrói na caminhada acadêmica, tornando relevante tal conhecimento na formação de professores, servindo como referencial teórico/prático e estímulo para posteriores estudos e investigações sobre a utilização dos *blogs* na educação.

O uso do *blog* enquanto recurso tecnológico/pedagógico é uma possibilidade de realização de uma aprendizagem colaborativa, onde o *blog* funciona como um recurso para o ensino, se portando de forma interdisciplinar, ou seja, com uma perspectiva de aprendizagem significativa, pensada na valorização da construção de ideias de forma dinâmica e interativa entre quem ensina e quem aprende ao utilizarem os recursos e serviços da internet como novas formas de desenvolvimento de atividades didáticas.

Destaca-se dentre outras possibilidades da utilização dos *blogs* na educação encontra-se:

- *Blogs* como fonte de pesquisas;
- *Blogs* dos professores com informações e *links* selecionados e comentados pelos alunos;
- *Blogs* coletivos de autoria dos professores e alunos;
- *Blogs* dos alunos;
- *Blogs* como Portfólios;
- *Blogs* para divulgação das atividades realizadas na instituição de ensino;
- *Blogs* registros de planejamento e divulgação das atividades realizadas dentro e fora do espaço escolar.

Daí a importância então da criatividade, comprometimento e formação do professor para utilizar e explorar os recursos disponíveis e as suas potencialidades, valorizando o papel ativo dos alunos no processo de aprendizagem.

O processo de construção do *blog* proporcionado na formação de professores como parte do conteúdo curricular no Ensino Superior é muito relevante para que o aluno/professor possa está se atualizando, se transformando a partir do uso das tecnologias disponíveis para desenvolver o processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, a construção de um *blog* passa pelo domínio teórico-prático de enfrentamento das problemáticas da realidade em busca de respostas, constituindo-se num processo de síntese da produção do conhecimento, que possibilita problematizar os acontecimentos do mundo, estando atento aos assuntos em discussão e, assim, então,

traçar diálogos proveitosos, adquirindo sempre mais e mais conhecimentos.

Portanto, a partir das implicações obtidas, finaliza-se uma atividade pedagógica como o *blog* que, além de desenvolver procedimentos de autonomia, protagonismo e de autoria na construção de conhecimento, é também um recurso que possibilita diálogo, entretenimento, pesquisas, socialização entre os sujeitos envolvidos no processo.

Dessa forma, a experiência da construção do blog no ensino superior extrapolou a dimensão técnica, e nos possibilitou compreendermos que o blog pode ser utilizado de forma pedagógica, considerando os diversos aspectos do processo ensino aprendizagem, as novas formas de ensinar e aprender. Proporcionou estimular à escrita, a criatividade e a participação de todos os envolvidos, já que proporciona a visão crítica e a autonomia do aluno, por este ter a liberdade de comentar os textos e propor novas ideias. Além disso, por permitir o acesso em qualquer horário e lugar se torna um espaço flexível e dinâmico já que é possível utilizar vídeos, sons e imagens.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional** (LDB). Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 9. ed. Brasília: Câmara dos Deputados: Edições Câmara, 2014. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/19339/ldb\\_9ed.pdf?sequence=8](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/19339/ldb_9ed.pdf?sequence=8)>. Acesso em: 7 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/CP 1/2006**. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf)>. Acesso em: 4 dez. 2016.

COSTA, Maria da Conceição. Inclusão digital: para quê e para quem? **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p. 1- 3, mar.2009. Disponível em: <<http://liinc.revista.ibict.br/index.php/liinc/article/viewFile/300/194>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000. Disponível em: <[http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=17339](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17339)>. Acesso em: 6 jun. 2015.

GOMES, Maria João. Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA (SIEE05), 7., 2005, Portugal. **Anais...** Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4499/1/Blogs-final.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2016.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

\_\_\_\_\_. **O que é virtual?** São Paulo: Editora 34, 1999. Disponível em: <[http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/arq\\_interface/6a\\_aula/o\\_que\\_e\\_o\\_virtual\\_-\\_levy.pdf](http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/arq_interface/6a_aula/o_que_e_o_virtual_-_levy.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2016.

LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional: política, história e proposta**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LLANO, José Gregório; ADRIÁN, Mariella. **A informática educativa na escola**. São Paulo: Editora Loyola, 2006.

PACIVIETVITCH, Thais. **Inclusão digital**, 2012. Disponível em: <<http://informaticapaper.blogspot.com.br/2012/09/o-que-e-inclusao-digital.html>>. Acesso em: 2 dez. 2016.

SILVA FILHO, Antonio Mendes da. Os três pilares da inclusão digital. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 24, maio 2003. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/024/24amsf.htm>>. Acesso em: 5 jun. 2016.

SOARES, Eliana Maria do Sacramento; ALMEIDA, Cláudia Zamboni. **Interface gráfica e mediação pedagógica em ambientes virtuais: algumas considerações**. Disponível em: <[http://ccet.ucs.br/pos/especializa/ceie/ambiente/disciplinas/pge0946/material/biblioteca/sacramento\\_zamboni\\_conahpa\\_2005.pdf](http://ccet.ucs.br/pos/especializa/ceie/ambiente/disciplinas/pge0946/material/biblioteca/sacramento_zamboni_conahpa_2005.pdf)>. Acesso em: 3 dez. 2016.

WIKIPÉDIA. **Ensino superior**, 2017. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ensino\\_superior](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ensino_superior)>. Acesso em: 2 dez. 2016.

# **Análise do Perfil de Docentes do Ciclo Básico de um Curso de Medicina quanto ao Uso de Tecnologias Interativas da Web**

The use of Web Interactive Technologies by teachers from the basic cycle of a medicine course: an analysis of their profile.

Guilherme Marum Olmedo<sup>1</sup>; Adilia Maria Pires Sciarraz; João Marcelo Rondina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Médico residente em Cirurgia-Geral na Fundação Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FUNFARME)

<sup>2</sup> Professora Doutora Ciências da Saúde Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto; Especialista Informática em Saúde, UNIFESP, SP

<sup>3</sup> Professor Doutor do Núcleo de Informática da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

**Resumo.** O avanço tecnológico trazido pela rede mundial de computadores trouxe ao estudante acesso direto ao conhecimento, interatividade e colaboração através dos ambientes digitais. Este estudo tem por objetivo analisar o perfil dos professores quanto ao uso das tecnologias interativas da Web (TIW) no processo ensino-aprendizagem. Pesquisa transversal e descritiva; enfoque qualitativo (n=20). Os participantes acreditam que o uso do computador melhora sua interação com os alunos (95%) e conhecem o significado das TIWs (70%). Redes sociais são as mais utilizadas; Facebook 40% de uso. Apesar de conhecerem um certo número de tecnologias interativas da Web, os professores utilizam-nas pouco ou moderadamente para colaboração e interação com os seus alunos.

**Palavras-chave:** tecnologia da informação, tecnologias interativas da Web, educação

**Abstract.** *Technological advancement brought by the world-wide computer network has addressed the student direct access to knowledge, interactivity and collaboration through digital environments. This study aims to analyze the profile of teachers regarding the use of interactive Web technologies (TIWs) in the teaching-learning process. Cross-sectional and descriptive research; qualitative approach (n = 20). Participants believe that computer use improves their interaction with students (95%) and have knowledge on the meaning of TIWs (70%). Social networks are the most used; Facebook 40% of use. Although they know a certain number of interactive Web technologies, teachers use them few times or moderately for collaboration and interaction with their students.*

**Key words:** *information technology, interactive Web technologies, education.*

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 8 no 2 – Setembro de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Internacional 

## 1. Introdução

O crescimento do conhecimento científico e técnico tem se tornado exponencial nas últimas duas décadas. Hoje o saber não pertence mais a pequenos e restritos grupos, pois a construção e o desenvolvimento do conhecimento são realizados por meio da troca e da interação entre os indivíduos (AMIEL & AMARAL, 2014). O desenvolvimento das novas tecnologias modificou as bibliotecas e os centros de documentações, alterando significativamente a forma de organizar e buscar informações. Todo esse avanço gerou nos setores de atividades profundas transformações econômicas e culturais na sociedade contemporânea (MIRANDA, 2009).

O setor educacional também se transformou, influenciado por estes mecanismos: abrange cada vez mais pessoas, em diferentes locais e com diferentes perspectivas (KUZUYABU, 2017). O avanço tecnológico pode ser usado como sustentação à educação, pois pode estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem, a qual deve ser contínua ao longo de sua vida profissional diante de novos conhecimentos.

As redes de computadores e mídias permitem que o estudante tenha acesso direto ao conhecimento. Dessa maneira perdeu-se a relação do professor como o único meio de propagação do saber como ocorria anteriormente. O professor passa a assumir uma postura de educador que leva estudantes a desenvolver a pesquisa e a capacidade de interpretação, colocando-se como incentivador da aprendizagem, gerenciando-a e garantindo a troca no campo do conhecimento (AMIEL & AMARAL, 2014).

Tendo em vista que o processo ensino-aprendizagem é de muito dinamismo, faz-se necessário que o educador tenha a habilidade de conhecer e saber colocar em prática o conhecimento. A educação interage com o meio e o meio propõe novas tecnologias de ensino (AMIEL & AMARAL, 2014).

Dentre o meio social, deve-se levar em conta as suas gerações. Uma geração pode ser definida como um conjunto de vivências comuns, valores, visão de vida, cenário sociopolítico e a aproximação de idades. Pesquisadores denominam os nascidos entre os anos de 1980 e 1999 como “Geração Y” (BOLTON et al., 2013). É uma geração que privilegia o resultado em detrimento do processo (ROCHA, PICCININI, & BITENCOURT, 2012). Essa característica influencia novas maneiras de interação pessoal e intelectual (VELOSO, DUTRA, & NAKATA, 2016). O resultado da pesquisa de Lombardía et al. mostrou que 91,6% dos que têm entre 16 e 24 anos são usuários da Internet, porcentagem que cai para 63,4% no caso das pessoas entre 35 e 44 anos (LOMBARDÍA, STEIN, & PIN, n.d.).

Utilizar as tecnologias providas pela Internet para fornecer uma gama de soluções que aprimoram o conhecimento e o desempenho na aprendizagem é o chamado E-Learning (HUYNH, 2017). Esta tecnologia garante o suporte à interação e oferece novas ações quando

manipulada, podendo, assim, ser classificada como uma Tecnologia Interativa (BORGES, NOGUEIRA, & BARBOSA, 2015).

A vantagem mais evidente do E-Learning é disponibilizar o aprendizado em qualquer lugar que o estudante se encontrar, possibilitando o acesso à informação somado à atualização e padronização dos conteúdos. No controle do conteúdo disponível tem-se a figura do professor educador que define o tempo e a sequência de aprendizagem. Esta classe de ferramentas pode ser utilizada por docentes de Escolas Médicas para melhorar a eficiência e efetividade da educação no campo social, científico e pedagógico (HUYNH, 2017).

A interatividade ajuda na manutenção do interesse do estudante, fornecendo-lhe subsídio para o estudo individual e garantindo o ganho de conhecimento e competências.

Na última década tem-se observado a promoção dos métodos ativos de ensino em todo o mundo. Escolas com Currículos tradicionais, mesmo tendo feito uma Reforma Curricular, ainda são muito pouco flexíveis e com métodos passivos sólidos de ensino e aprendizagem. Um curso de graduação não deve se restringir unicamente a este método. É importante que, sobretudo, com a tecnologia existente, as Escolas diversifiquem seus métodos de ensino (MITRE et al., 2008).

As Diretrizes Curriculares para Graduação em Medicina pregam a formação de um profissional crítico e reflexivo que saiba atuar diretamente com a sociedade na integralidade da assistência, relacionando-se com tecnologias que a sua época disponibiliza (ALMEIDA et al., 2007).

Este estudo tem como objetivo conhecer como os professores do ciclo Básico do Curso de graduação em Medicina utilizam as tecnologias interativas da Web para conduzir os processos de ensino-aprendizagem junto aos estudantes.

## **2. Métodos**

Realizou-se uma pesquisa transversal, descritiva e exploratória, com procedimento de coleta de dados realizado através de levantamento de dados bibliográficos e a utilização de um instrumento de medição do tipo questionário (PROVDANOV & FREITAS, 2013).

Na fase da pesquisa exploratória, optou-se pela busca de artigos científicos publicados preferencialmente nos últimos cinco anos, nas principais bases de dados em Ciências da Saúde, tais como: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Eletronic Library Online (SciELO).

Na realização da pesquisa descritiva, escolheu-se como local para a coleta dos dados a Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), no estado de São Paulo. Utilizou-se um instrumento de medição do tipo questionário, elaborado pelos próprios pesquisadores, constituído por 34 (trinta e quatro) perguntas e dividido em categorias que abordavam os seguintes aspectos:

- Idade, dados socioeconômicos, regime de trabalho e formação acadêmica;
- Contato com as TIW na graduação e pós-graduação;
- Elaboração de material didático, uso de equipamentos de informática e softwares;
- Conhecimento sobre as TIW e sua aplicação no processo ensino-aprendizagem e a sua condução com o estudante.

A população estudada constituiu-se por 40 professores do curso de Medicina da FAMERP. Definiu-se como critérios de inclusão na população analisada: o participante ser professor de disciplinas pertencentes ao Ciclo Básico, compreendidas entre a 1ª e 2ª Série do Curso de Graduação em Medicina, do sexo masculino ou feminino, sem restrição de idade. Optou-se por trabalhar com população das séries iniciais da Graduação, pois, segundo Ruiz (2006), o uso de tecnologias interativas no ensino em Medicina é mais eficaz no ciclo básico (HUYNH, 2017). A participação na pesquisa foi voluntária e mediante a assinatura, pelos participantes, de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da FAMERP, sob o número de registro CAAE 16914813.1.0000.5415 na Plataforma Brasil, seguindo as exigências da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde.

### **3. Resultados**

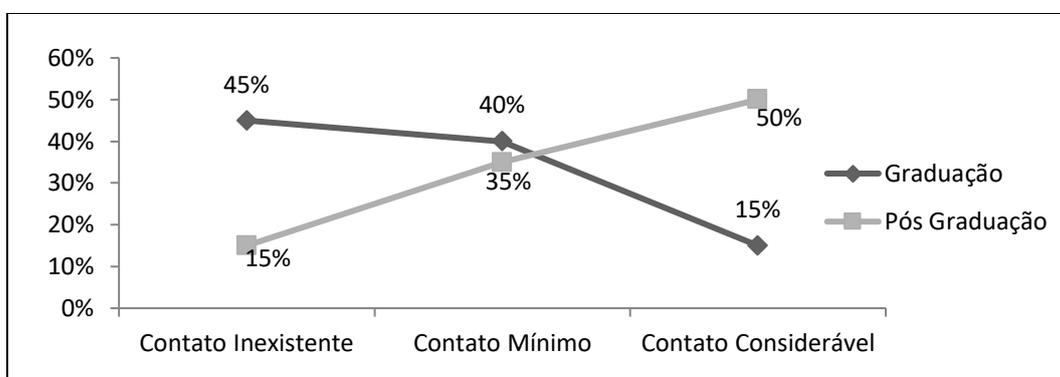
Para análise dos dados obtidos, em sua maioria qualitativos, foram utilizados procedimentos de codificação de resposta, tabulação de dados e cálculos estatísticos (PROVDANOV & FREITAS, 2013). Os procedimentos estatísticos tiveram como objetivo permitir a descrição de uma população, evidenciando a distribuição de traços e tributos (BABBIE, 1999). Os resultados serão apresentados para as seguintes categorias investigadas no estudo: idade, formação acadêmica, contato com as TIW, elaboração de material didático, realização de atividades específicas no computador, materiais usados pelos docentes na preparação de aulas e o conhecimento sobre TIW e sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem.

De um total de 40 docentes do ciclo básico, 20 responderam o questionário. A maior dificuldade foi localizar os professores no campus da faculdade. Mesmo com período longo de busca de dados, muitos não foram encontrados. Sendo um  $n=20$  (50% da população total) e baseando-se no cálculo de população, o presente estudo apresenta um erro amostral de 13% para um nível de confiança de 90% (Sendo  $n=20$  para uma população de 40 indivíduos).

Na categoria idade; 5% dos professores do ciclo básico apresentam menos de 39 anos; 40% entre 40 e 49 anos; 25% entre 50 e 60 e 30% têm mais que 60 anos. Sobre o regime de trabalho: 70% dos referidos docentes têm carga horária de trabalho de 40 horas semanais, enquanto os outros 30%, 20 horas semanais.

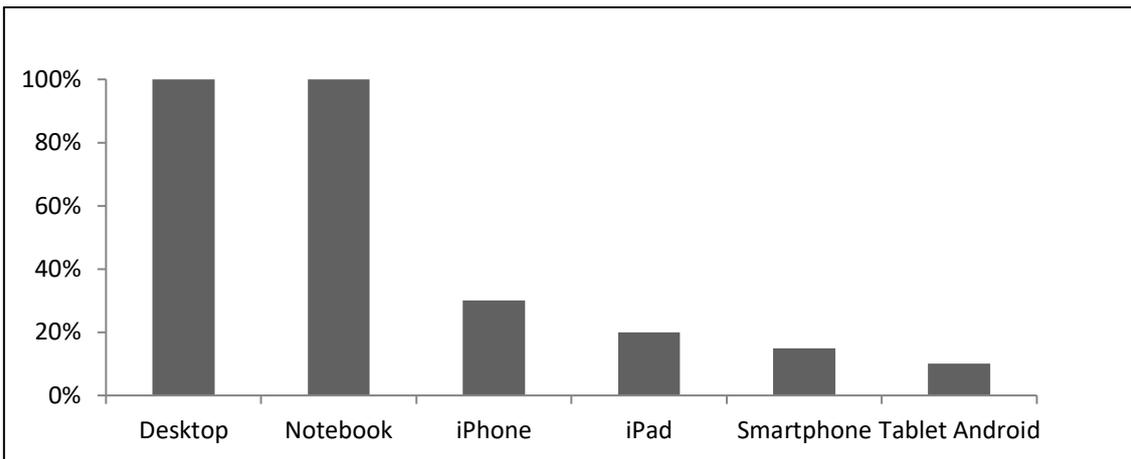
Na categoria formação acadêmica considerou-se a área de formação dos participantes do estudo. Constatou-se que 40% dos professores são graduados em Medicina e 35% em Biologia e 95% dos entrevistados são possuem pós-graduação (doutorado).

Sobre o contato com as TIW, representado pelo Gráfico 1, foi respondido que, durante a sua graduação, 45% não tiveram contato com as mesmas, 40% contato mínimo e 15% contato considerável. Já durante a sua pós-graduação, os participantes declararam que 50% teve contato considerável com as TIW, 35% teve contato médio e 15% contato inexistente.



**Gráfico 1 - Contato com TIW na graduação e pós-graduação declarado pelos docentes.**

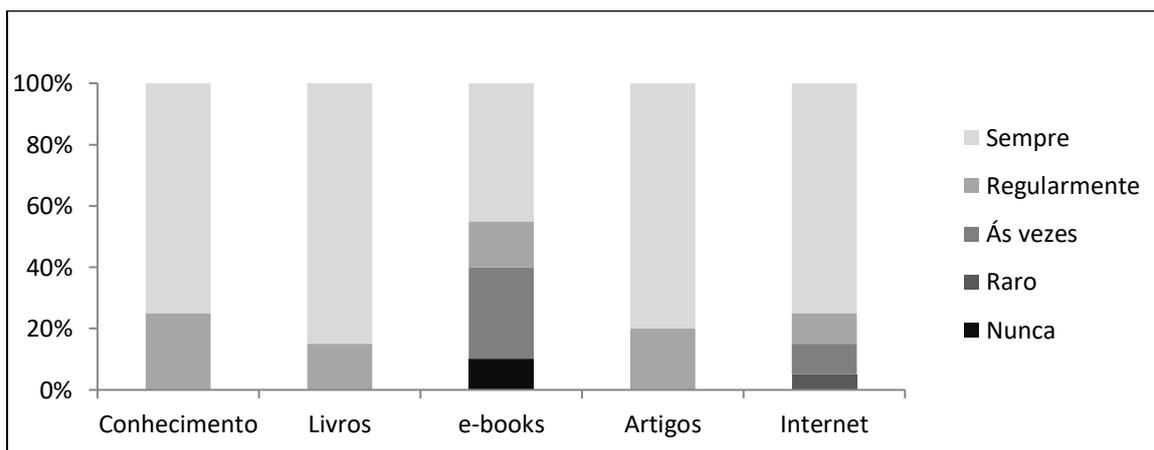
A categoria elaboração de materiais didáticos, mídias e acesso à Internet continha sete perguntas que estão descritas abaixo. Conforme o Gráfico 2, quando questionados sobre os aparelhos que utilizavam para se conectarem à Internet, 100% dos professores entrevistados afirmaram usar computador desktop e notebook, 30% iPhone, 20% iPad, 15% smartphone e 10% Tablet com sistema operacional Android.



**Gráfico 2 - Aparelhos utilizados pelos docentes para conexão com Internet.**

Sobre a realização de atividades específicas no computador, 95% afirmaram utilizar o computador para elaboração de aulas, e 90% realizam o registro do rendimento escolar do alunado e produzem atividades de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, criação de apresentações e roteiros de estudo.

Levantaram-se também os materiais utilizados pelos docentes para a preparação de aulas, utilizando-se uma escala de frequência - nunca, raro, às vezes, regularmente e sempre (Gráfico 3): livros impressos são utilizados “sempre” por 85% dos entrevistados e “regularmente” por 15%, sendo seguidos pelo uso de artigos: “sempre” em 80% e “regularmente” em 20% dos casos. Em terceiro lugar ficou o uso de conhecimento próprio para elaboração de aulas: 75% utilizam “sempre” e 25% “regularmente”.



**Gráfico 3 - Fonte de dados utilizadas para preparação de aulas.**

Em afirmações feitas para os docentes assinalarem o grau de concordância com tal referida afirmação, utilizou-se uma escala gradativa. A maioria absoluta dos docentes concordou que o uso do computador melhora o aprendizado, motivação e interação do aluno, além de ampliar as possibilidades de exploração do conteúdo curricular (Tabela 1).

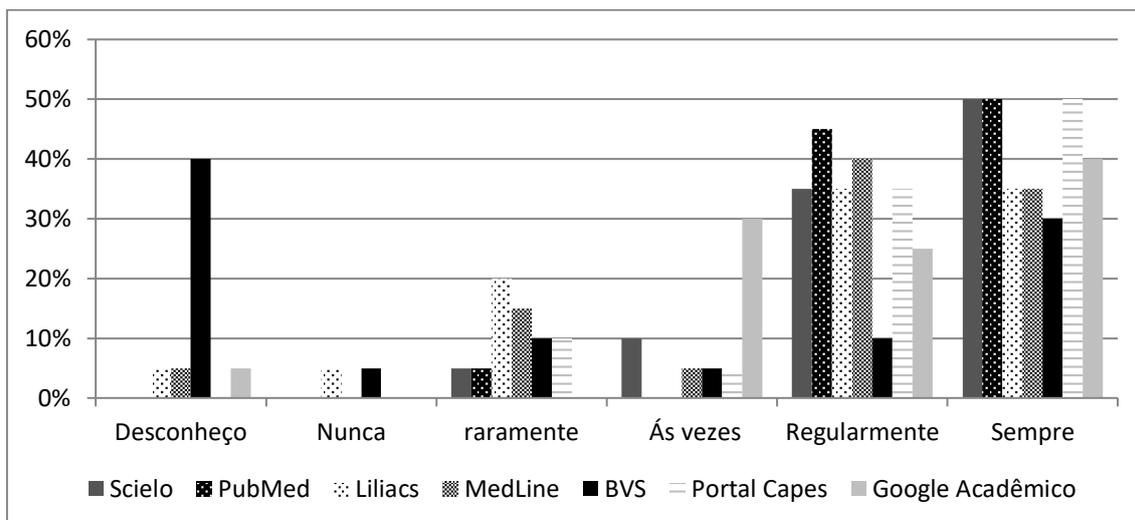
**Tabela 1 - Concordância dos docentes sobre uso do computador.**

Na sua opinião, o uso do computador	Concordam plenamente	Concordam	Discordam	Discordam plenamente	Sem opinião
Melhora a aprendizagem dos alunos	50%	45%	5%	0%	0%
Aumenta a motivação dos alunos	40%	40%	10%	0%	10%
Dinamiza o andamento das aulas	35%	60%	5%	0%	0%
Possibilita um melhor cumprimento do conteúdo curricular	25%	45%	15%	0%	15%
Possibilita maior interação entre docentes	25%	70%	5%	0%	0%
Possibilita maior interação entre docentes e acadêmicos	45%	50%	0%	0%	5%
Possibilita maior interação entre acadêmicos	55%	35%	0%	0%	10%
Aumenta a motivação dos docentes	25%	55%	10%	0%	10%
Amplia as possibilidades de exploração do conteúdo curricular	55%	45%	0%	0%	0%
Contribui com o processo de aprendizagem se utilizado pelo estudante em horário extracurricular	55%	45%	0%	0%	0%

A última categoria avaliada pelo questionário foi o conhecimento sobre TIWs e sua aplicação no processo ensino-aprendizagem, cujos resultados serão apresentados a seguir: sobre o conhecimento das TIWs, 70% dos professores disseram conhecer o que são e 25% disseram conhecer parcialmente.

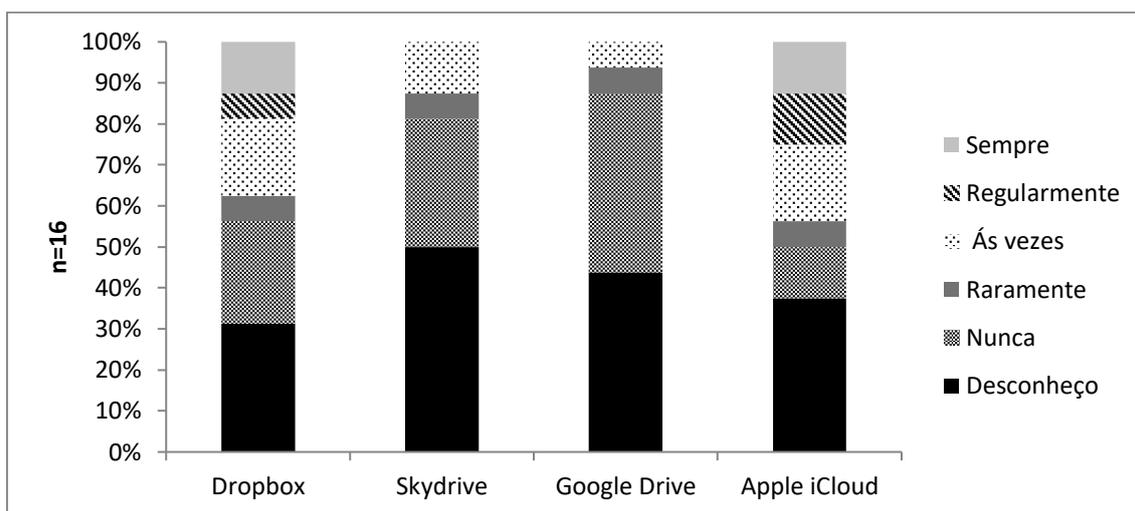
Na quantificação de frequência de acesso a periódicos, 40% declarou consultar “sempre” periódicos impressos para pesquisar e acessar artigos, e 45% declarou “regularmente”. Dos bancos de dados, os maiores destaques foram para o PubMed, seguido pelo Scielo e Portal Capes (Gráfico 4).

Acerca das redes sociais, 100% dos professores declararam conhecer alguma. Os serviços considerados pelo questionário foram: Facebook, Twitter e Google +. O maior destaque ficou para o Facebook, que é usado “sempre” por 40% dos entrevistados e “regularmente” por 15%. Sobre o *Twitter*, 65% declararam conhecer, porém não o utilizam. Sobre utilizar o serviço de redes sociais para amparar o estudante, 40% o fazem.



**Gráfico 4 - Acesso a bancos periódicos online.**

Em relação ao uso de sistemas de armazenamento nas nuvens (Gráfico 5), 20% dos professores alegaram desconhecer este tipo de serviço. O questionário abordou: Dropbox, OneDrive, Google Drive e iCloud. Dos que alegaram conhecer, destacaram-se o *Dropbox* que é usado “sempre” por 12,5% e às vezes por 18,8% e o *iCloud* que é usado “sempre” também por 12,5% dos professores. Destes, 50% declararam desconhecer o OneDrive, e 12,5% usavam-no “raramente”. Dos professores que utilizam algum tipo de serviço de armazenamento nas nuvens, 53,8% afirmaram compartilhar com os estudantes.



**Gráfico 5 - Conhecimento e uso de serviços de armazenamento em nuvem.**

A respeito dos serviços de colaboração e armazenamento de documentos, 55% declararam desconhecer este tipo de serviço mesmo com ilustração de exemplos. Estavam contidos no

instrumento: Google Docs, Zoho e Office 365. Do restante, 54,5% conhecem, porém não utilizam o *Google Docs*, 27,1% utilizam “às vezes” e 9,1% “sempre”. Do total, 18,2% afirmaram não conhecer o *Office 365*, e 54,5% apesar de conhecerem não o utilizam.

O serviço de blog é conhecido por 55% dos professores. O questionário considerou o Google Blogger, Tumblr e WordPress. O destaque foi o Google Blogger que é conhecido, porém não utilizado por 54,5%, e 27,3% declararam utilizá-lo “às vezes”. O Tumblr é desconhecido para 54,5% dos professores e 36,4% o conhecem, mas não o utilizam. Dos professores que utilizam algum dos serviços de blog listados no questionário, 30% declararam que o blog é para uso dos estudantes.

Em relação aos serviços de rede de aprendizagem, 85% dos professores declararam desconhecer a sua funcionalidade. As opções consideradas foram o Ning e o Jave. Dentre aqueles que afirmaram conhecer o serviço, em relação às opções listadas, 100% desconhecem o Ning, e 33,3% desconhecem o *Jave*. Destes, 33,3% afirmam utilizar o *Jave* “regularmente”.

Sobre os serviços de Fórum, 30% dos professores declararam desconhecer o que são. Foram considerados pelo instrumento, o Google Groups e o Yahoo Groups. Apesar de conhecerem, 57,1% dos professores não utilizam nenhum deles. Sobre o uso regular, 21,4% usam Google Groups, e 14,3% Yahoo Groups. Do total de professores que utilizam algum dos serviços, 42,9% afirmaram que os estudantes participam.

Em relação a outros serviços de acesso a documentos e conteúdos, foram considerados: Think Free, Scribd, Slideshare e Prezi. Destes, 50% declararam conhecer este tipo de serviço; porcentagem que será detalhada a seguir. A respeito do Think Free, 70% dos professores desconhecem e 30% o conhecem, mas não utilizam. Em relação ao Scribd 50% desconhecem e 30% usam-no “às vezes”. Já em relação ao Slideshare, 20% desconhecem, 30% usam “às vezes” e 20% fazem uso regular. Sobre o Prezi, 50% conhecem, porém não utilizam, 10% alegam usar “às vezes” e 10% fazem uso regular.

Quando questionados se recomendam algum canal de vídeo específico para que o estudante complemente o aprendizado, 30% alegaram que o indicam, e 70% não.

#### **4. Discussão**

Considerando-se que as principais tecnologias de interação no ensino foram desenvolvidas nos últimos 20 anos, era de se esperar que os docentes não tivessem tido contato com elas durante a sua graduação. O contato com TIWs na pós-graduação foi relativamente superior, o que demonstra uma melhor inserção. Cabe destacar que através deste estudo percebeu-se que os professores não dominam o significado de interação. A maioria que afirmou ter tido

contato com tecnologias interativas colocou o uso de apresentações em slides, projetor e retroprojetor como exemplos. Este aspecto deixa claro um desconhecimento, pois este tipo de tecnologias são mídias digitais e não ferramentas de interação.

Em relação ao acesso à Internet o resultado foi satisfatório. Todos os professores acessam a Internet de alguma maneira, cabendo destacar a totalidade do uso de desktop e notebook. Uma porcentagem considerável também afirmou utilizar o computador para elaboração de aulas e registro de frequência e rendimento do corpo discente.

Em relação ao uso de materiais para elaboração de aula, ficou evidente que os professores ainda usam livros impressos e artigos científicos em detrimento de livros digitais. Na parte de respostas de questionamentos subjetivos em relação ao uso do computador, a maioria das respostas foi “concordo” e “concordo plenamente” em relação às assertivas que foram colocadas. A maioria dos professores ressaltou, entretanto, que o uso de computador para o ensino deve ser feito de maneira estruturada e refletida, pois pode também trazer prejuízos.

O último questionamento da primeira parte do questionário foi em relação ao conhecimento declarado sobre tecnologias interativas da Web (TIW) e a maioria dos docentes afirmou saber o que são mesmo com aquela ressalva feita no primeiro parágrafo desta discussão.

Em relação ao acesso de bancos de dados de artigos, o destaque ficou para o PubMed, seguido pelo Portal Capes e pelo Scielo. Uma surpresa é o grande desconhecimento dos professores acerca da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde).

Sobre tipos de serviços que compuseram a terceira parte do questionário o maior destaque de uso foi para as redes sociais. Apesar da totalidade dos professores as conhecerem, não são todos que as utilizam e uma porcentagem ainda menor utiliza as redes para dar algum tipo de suporte para o acadêmico em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

A mesma consideração feita acima pode ser delineada em relação aos sistemas de armazenamento nas nuvens. Apesar de que apenas um quinto dos professores desconhecer o que são, a minoria dos outros declarou usar os serviços, destacando-se o Dropbox o iCloud. Dos professores que utilizam algum serviço de armazenamento na nuvem, pouco mais da metade compartilha o serviço com os acadêmicos.

Conforme o questionário colocava serviços mais específicos de interação e aprendizado, mais aumentava o desconhecimento dos docentes. Mais da metade dos docentes declarou não conhecer nenhum tipo de serviço de colaboração e compartilhamento de arquivos como Google Docs e Office 365. Serviços de blog como Google Blogger e Tumblr são conhecidos, porém pouco utilizados

A maioria dos professores alegou desconhecer qualquer serviço de redes de aprendizagem. O destaque foi para o uso do Java por uma pequena porcentagem dos docentes. Este dado chama a atenção, pois são serviços já consagrados.

Outros serviços de compartilhamento de arquivos e aprendizagem como Prezi, Slide Share e Scribd são conhecidos pela metade dos professores, porém pouco utilizados.

## 5. Conclusão

Apesar de conhecerem uma quantidade razoável de tecnologias interativas da Web, os docentes utilizam-nas pouco ou moderadamente para a finalidade de colaboração e interação com os estudantes. Preferem usar as redes sociais e os sistemas de armazenamento de arquivos na nuvem, mas não utilizam serviços mais específicos, que permitiriam maior interação com os estudantes, como o e-learning, blogs e canais de vídeo.

## 6. Referências

- ALMEIDA, M. J. DE *et al.* Implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais na graduação em Medicina no Paraná. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 31, n. 2, p. 156–165, ago. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022007000200006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022007000200006&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 19 maio 2017.
- AMIEL, T.; AMARAL, S. F. Nativos e imigrantes: Questionando a fluência tecnológica docente. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 21, n. 03, p. 1, 8 mar. 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1661>>.
- BABBIE, E. *Métodos de pesquisa de survey*. Belo Horizonte: [s.n.], 1999.
- BORGES, V. A.; NOGUEIRA, B. M.; BARBOSA, E. F. Uma análise exploratória de tópicos de pesquisa emergentes em Informática na Educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, n. 01, p. 85, 30 abr. 2015. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2462>>. Acesso em: 3 jun. 2017.
- HUYNH, R. The Role of E-Learning in Medical Education. *Academic Medicine*, v. 92, n. 4, p. 430, 2017.
- KUZUYABU, M. Sala de aula sem professor? *Revista Ensino Superior*, p. 22–27, mar. 2017.
- LOMBARDÍA, P. G.; STEIN, G.; PIN, J. R. Políticas para dirigir a los nuevos profesionales – motivaciones y valores de la generacion Y. [S.d.]. Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36278444/DI-0753.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495198913&Signature=l080pTGvc4FIEyi2mr%2BRlaoQkC4%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DPolíticas\\_para\\_dirigir\\_a\\_los\\_nuevos\\_pro](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36278444/DI-0753.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495198913&Signature=l080pTGvc4FIEyi2mr%2BRlaoQkC4%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DPolíticas_para_dirigir_a_los_nuevos_pro)>. Acesso em: 19 maio 2017.
- MIRANDA, C. E. A. Pesquisa em educação e imagens, novas tecnologias e a busca pela interlocução. *ComCiência*, v. 110, 2009. Disponível em:

<[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000600011&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000600011&nrm=iso)>.

MITRE, S. M. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, n. suppl 2, p. 2133–2144, dez. 2008. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 2 jun. 2017.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2ª edição. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <[http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book Metodologia do Trabalho Cientifico.pdf](http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf)>.

ROCHA-DE-OLIVEIRA, S.; PICCININI, V. C.; BITENCOURT, B. M. Juventudes, gerações e trabalho: é possível falar em geração Y no Brasil? *Organizações & Sociedade*, v. 19, n. 62, p. 551–558, set. 2012. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-92302012000300010&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302012000300010&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 3 jun. 2017.

RUTH N. BOLTON; A. PARASURAMAN; ANKIE HOEFNAGELS; NANNE MIGCHELS; SERTAN KABADAYI; THORSTEN GRUBER SOLNET; YULIYA KOMAROVA LOUREIRO; DAVID SOLNET *et al.* Understanding Generation Y and their use of social media: a review and research agenda. *Journal of Service Management*, v. 24, n. 3, p. 245–267, 14 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09564231311326987>>. Acesso em: 28 out. 2015.

VELOSO, E. F. R.; DUTRA, J. S.; NAKATA, L. E. Percepção sobre carreiras inteligentes: diferenças entre as gerações y, x e baby boomers. *REGE - Revista de Gestão*, v. 23, n. 2, p. 88–98, 2016. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809227616300108>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

# SISTEMA AUTOMÁTICO DE IRRIGAÇÃO COM CONTROLE PID

Automatic irrigation system with PID control

**Matheus de Oliveira Servulo<sup>1</sup>, Marly da Silva Leite<sup>2</sup>, Marco Antônio Durço<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/Campus Araxá - CEFETMG/ARAXÁ  
Departamento de Eletromecânica - Aluno do curso de Engenharia de Automação Industrial  
[matheuservulo@equipepositiva.com.br](mailto:matheuservulo@equipepositiva.com.br)

<sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/Campus Araxá - CEFETMG/ARAXÁ  
Departamento de Eletromecânica - Aluno do curso de Engenharia de Automação Industrial  
[marly.leite@hotmail.com](mailto:marly.leite@hotmail.com)

<sup>3</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/Campus Araxá - CEFETMG/ARAXÁ  
Departamento de Eletromecânica - Professor Doutor do curso de Engenharia de Automação Industrial  
[marcodurco@cefetmg.br](mailto:marcodurco@cefetmg.br)

**Resumo.** A irrigação traz inúmeros benefícios para os agricultores no sistema produtivo. Porém, existe uma grande preocupação a respeito do uso racional dos recursos hídricos, o que justifica a inserção da Automação nos sistemas de irrigação– para que a água seja melhor utilizada e satisfaça as necessidades da safra, sem perdas na produtividade. Com este projeto, propôs-se controlar um sistema de irrigação usando a técnica PID (Proporcional Integral Derivativo). A partir da umidade do solo medida por um sensor higrômetro, há uma variação de tensão que é transmitida para o microcontrolador, alterando a saída PWM (Modulação por Largura de Pulso, do inglês Phase Width Modulation), e controlando a taxa de vazão da bomba. O controle PID foi feito a partir da obtenção de dois pontos de tensão. Foram realizados vários testes para entender o funcionamento do microcontrolador e obter o circuito do sistema de irrigação.

**Palavras-chave:** microcontrolador; controle PID; irrigação.

**Abstract.** Irrigation brings countless benefits to farmers in the production system. However, there is a great concern about the rational use of water resources, which justifies the insertion of Automation into irrigation systems - so that water is better used and meets the needs of the harvest, without losses in productivity. With this project, it was proposed to control an irrigation system using the PID (Proportional Integral Derivative) technique. From the humidity of the ground measured by a hygrometer sensor, there is a voltage variation that is transmitted to the microcontroller by changing the PWM (Pulse Width Modulation) output, and controlling the rate of pump flow . The PID control was obtained by obtaining two voltage points. Several tests were performed to understand the operation of the microcontroller and to obtain the circuit of the irrigation system.

**Key words:** microcontroller, PID control, irrigation.

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 8 no 2 – Setembro de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Internacional 

## 1. Introdução

Á água é um recurso natural indispensável à sobrevivência do homem e seres vivos do Planeta. No contexto agrícola, estima-se que o setor é o maior consumidor de água, sendo a nível mundial responsável por cerca de 69% do consumo de água (PAZ, 2000).

Na agricultura, uma das formas de se otimizar a utilização de recursos é a implantação de tecnologia que no seu contexto é denominada agricultura de precisão. Segundo MANZATTO et al, (1999) a agricultura de precisão visa aplicar os insumos no local e momento correto e nas quantidades necessárias à produção agrícola em áreas mais homogêneas e menores.

O manejo da água na irrigação, segundo PAZ (2000), pode conduzir, se adequado, a resultados excelentes na produção de alimentos, porém se feito de maneira errada provoca degeneração do meio físico natural.

O projeto aborda a otimização do processo de irrigação por meio do controle PID. Para isso foi usado o microprocessador PIC16F877A, da MICROCHIP TECHNOLOGY INC (MICROCHIP, 1998), a estrutura do sistema de irrigação é composta por um sensor higrômetro que detecta a umidade do solo envia determinada tensão que é proporcional a essa umidade. Essa tensão é recebida como sinal analógico para entrada do PIC16F877A que faz a conversão para sinal digital, promove a lógica PID e envia um sinal de saída condizente para uma bomba esguicho, que, para simulação foi usada uma a bomba do sistema de limpeza do para brisa de veículos.

## 2. Referencial Teórico

Microcontrolador é um computador em um chip, contém memória, periféricos de entrada e saída e um processador, podendo controlar suas funções e ações (FONSECA; BEPPU, 2010). O PIC16F877A, é um microcontrolador fabricado pela empresa MICROCHIP TECHNOLOGY INC (MICROCHIP, 1998), capaz de fazer uma sequência de comandos por meio de uma programação lógica.

De acordo com OGATA (2003), sensor ou elemento de medição, é um dispositivo que converte a variável de saída em outra variável conveniente, como deslocamento, pressão, tensão e outros, e o atuador é um dispositivo de potência que produz o sinal de entrada na planta de acordo com o sinal de controle, de modo que a saída se aproxime do sinal de entrada de referência.

O controlador PID é a estrutura de controle de maior sucesso em termos de aplicação industrial. É simples e robusta, e fácil de ser entendida pelo engenheiro de controle (ALMEIDA, 2002).

O controle PID (Proporcional – Integral – Derivativo) resume-se em obter um valor de atuação sobre o processo, tomando como base o *set point* (SP) e o valor atual da variável de processo. Este valor de atuação é transformado em um sinal adequado ao atuador utilizado no processo (válvula, motor), assegurando um controle preciso e estabilidade do sistema.

Matematicamente, o controle PID pode ser representado pela seguinte equação, tomando  $MV(t)$  como saída:

$$MV(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt}$$

em que,

$K_p$  = Ganho proporcional

$K_i$  = Ganho integral

$K_d$  = Ganho derivativo

$e$  = Erro

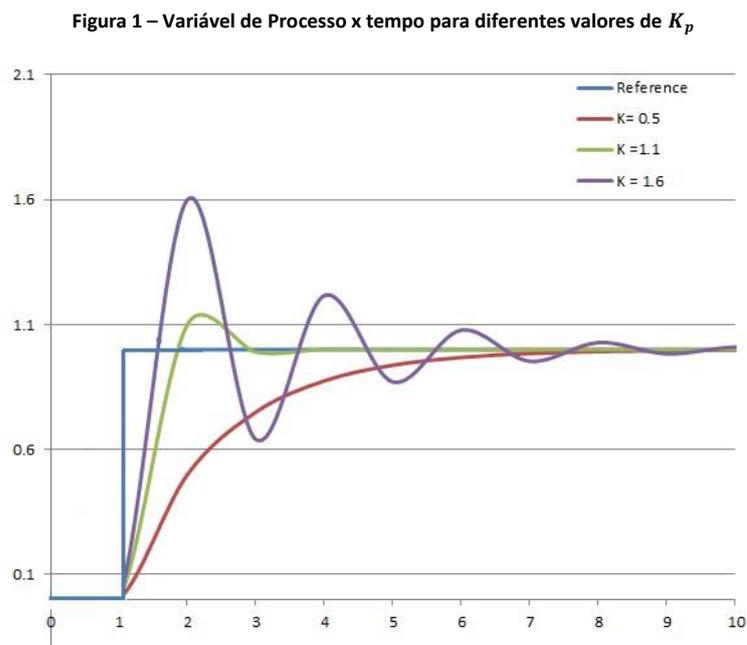
$t$  = Tempo

$\tau$  = Tempo de integração

As três ações que compõe o controle PID são:

O controlador proporcional consiste num amplificador com ganho ajustável. Uma característica importante das ações de controle proporcional, é a existência de um erro residual permanente sempre que ocorre uma alteração de carga. (LOURENÇO, 1997). Considerando-se que o sinal de saída é proporcional ao erro, um erro não nulo (off-set) é gerado. Por exemplo, se o erro tiver uma magnitude de 10, um  $K_p$  de 5 é gerada uma saída proporcional de 50.

Na Figura 1, observa-se que quanto menor o  $K_p$ , mais próxima ao *setpoint* será a estabilização.

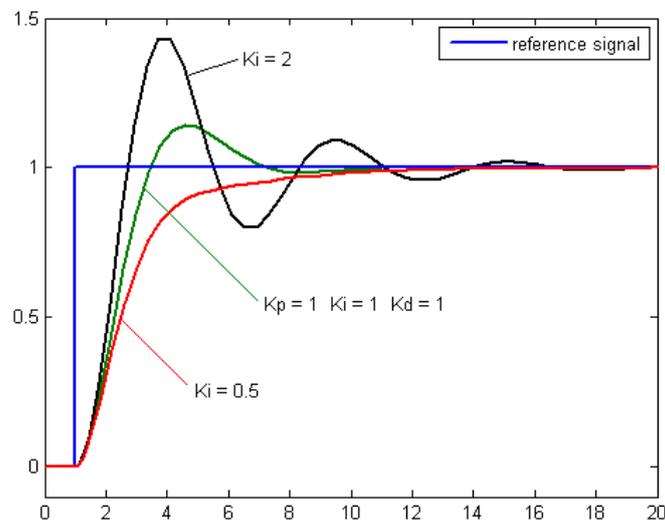


Fonte: autores

A integral não é uma técnica que pode ser utilizada isoladamente, precisa ser incrementada ao proporcional. A correção é aplicada proporcionalmente ao produto tempo x erro, o objetivo é fazer uma correção mais intensa de pequenos erros que persistem há muito tempo. A componente integral, tão logo, elimina o erro estacionário de posição, independentemente do sistema que se pretende controlar. (LOURENÇO, 1997).

Na Figura 2, é possível observar que quanto maior o valor de  $K_i$ , mais instável o sistema se apresenta. Porém, se o valor de  $K_i$  for baixo, mais tempo o sistema vai demorar a atingir o valor de referência.

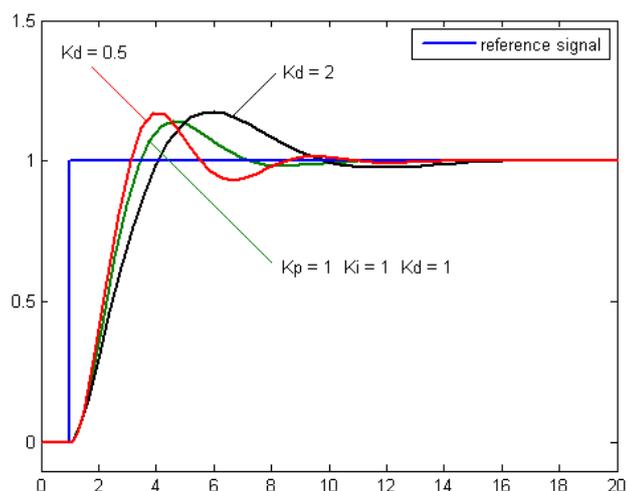
Figura 2 – Variável de Processo x tempo para diversos valores de  $K_i$



Fonte: autores

Derivativo – O derivativo não é uma técnica de controle possível de ser usada isoladamente. A ação derivativa consiste em resposta proporcional à velocidade de variação do desvio (OGATA, 2003). A ação derivativa tem o efeito de reduzir a velocidade das variações da variável manipulada. O controlador calcula a variação do processo e adiciona esse valor a MV (Variável Manipulada). Se o desvio estiver reduzindo, PV (Variável do Processo) aumenta e produz uma variação negativa. Isso reduz o valor de MV, retardando o aumento de PV. A intensidade da ação derivativa é ajustada variando-se o intervalo de cálculo da diferença, sendo este parâmetro chamado tempo derivativo (dt). O aumento da variação de dt aumenta a ação derivativa, reduzindo a velocidade de variação de PV, figura 3.

Figura 3 – Variáveis de processo x tempo para diferentes valores de  $K_d$



Fonte: autores

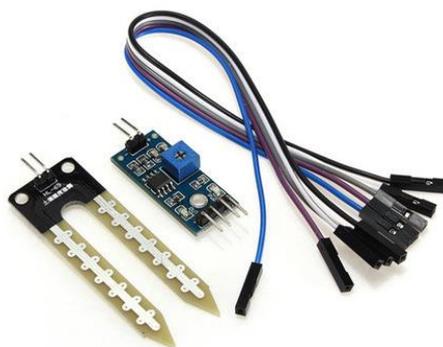
### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1 - Materiais

O projeto foi desenvolvido no laboratório de eletrônica do CEFET - MG Campus IV/Araxá. Os softwares usados para a programação do PIC16F877A foram o Proteus 8<sup>®</sup> e o MPLAB X IDE<sup>®</sup> v3.55. Para a gravação do microcontrolador foi usado o gravador de PIC “PICKIT 3”, além de um módulo adaptador Zif 40 pinos e o software PICKIT 3 Programmer (Beta Release). Para o desenvolvimento do circuito do projeto, foi usado tanto o protoboard quanto a placa de fenolite.

O sensor de umidade utilizado foi o higrômetro (Figura 5). Ele detecta as variações de umidade no solo, sendo que quando o solo está seco a saída do sensor fica em estado alto (5V), e quando úmido em estado baixo (0V), o PIC16F877A recebeu esse valor em 8 bits, sendo então 0 para 0v e 255 para 5v. O limite entre seco e úmido é ajustável através do potenciômetro presente no sensor que regulará a saída analógica A0.

Figura 5 – Sensor Higrômetro



Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-umidade-do-solo-higrometro/>

Foi usado microcontrolador PIC16F877A que faz parte da família de micro controladores de 8 bits e núcleo de 14 bits da MICROCHIP.

Foi usada uma bomba esguicho (Figura 6), que normalmente é usado em carros para jogar água no para-brisa, pra que o próprio possa ser limpo. Ela utiliza uma tensão de 12 V.

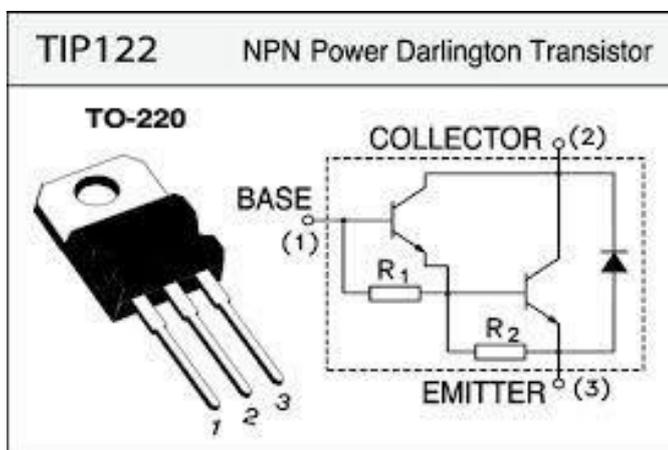
Figura 6 – Bomba esguicho



Fonte: autores

Para multiplicar a corrente utilizada pela bomba esguicho, utilizou-se o TIP 122 (Figura 7) que é um transistor NPN. Ele possui uma entrada que é a base, aonde chega o sinal do PIC, na entrada do coletor, é onde fica o objeto que vai sofrer o acréscimo de corrente, e no emissor temos o aterramento.

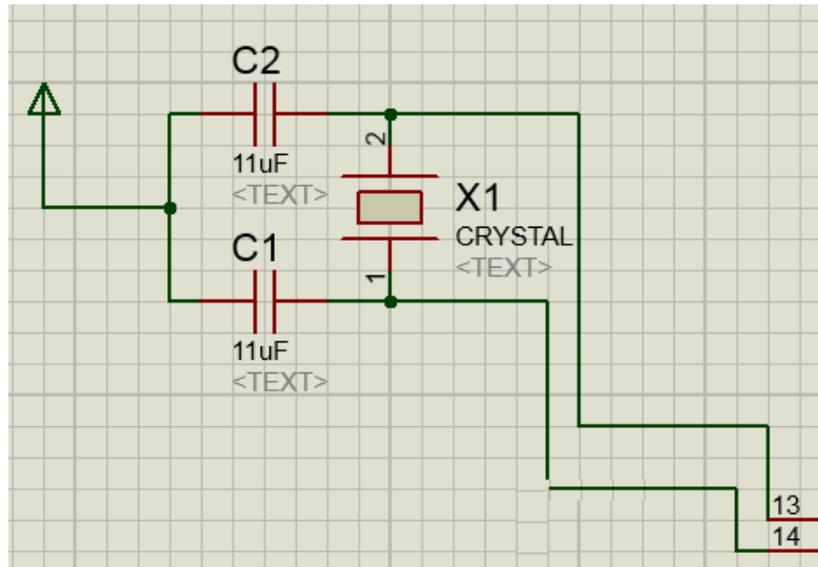
Figura 7 – Bomba esguicho



Fonte: <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Tip122>

O circuito oscilador foi desenvolvido através de dois capacitores de 11pf aterrados, em paralelo a eles um cristal de 4Mhz, que encontram a entrada 13 e 14 do PIC16F877A.

Figura 10 – Circuito oscilador



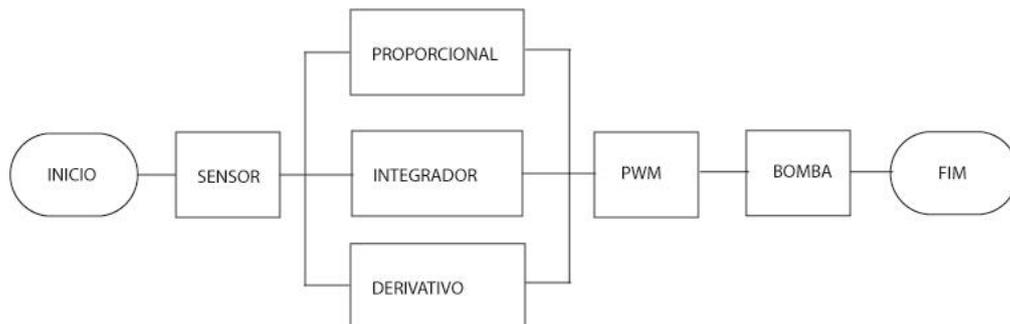
Fonte: autores

### 3.1 Métodos

A pesquisa se dividiu entre montagem do projeto, funcionamento do processo e como resultado as comparações dos resultados práticos com a irrigação clássica de temporização.

Primeiro houve a montagem do sensor e da bomba junto ao PIC16F877A. O algoritmo seguiu o fluxograma da figura 4 que mostra que o sensor capta a situação de umidade do processo, o microcontrolador faz os cálculos de proporcional integral e derivativo e a soma destes é configurado como potência na saída PWM na bomba.

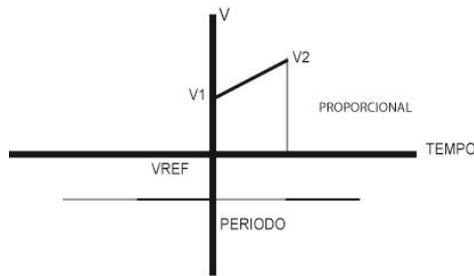
Figura 4 – Fluxograma do sistema



Fonte: autores

O controle PID foi feito a partir da obtenção de dois pontos de tensão. A partir disso, criou-se uma reta, figura 8. Dessa reta obteve-se a equação de primeiro grau, que foi integrada para o I e derivada para o D do PID. O SETPOINT (VREF) trabalhado no projeto, foi de 0V, então, a bomba irá desligar quando estiver o sensor totalmente úmido. A saída P é proporcional ao sinal de entrada, sendo, portanto, o segundo ponto de tensão (V2) adquirido.

Figura 8– Gráfico referente ao controle proporcional

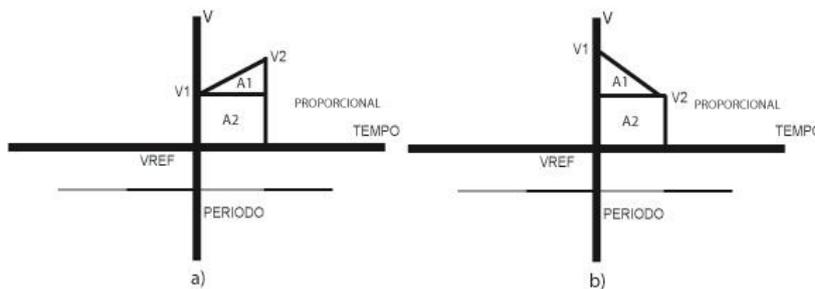


Fonte: autores

O Integrador corresponde à área abaixo da reta obtida pelas tensões V1 e V2. Como na figura 9.

Figura 9 – Gráfico referente ao controle integral

a) Para  $V1 < V2$       eb) Para  $V1 > V2$



Fonte: autores

Em a) a Tensão 1 ( $V1$ ) é menor que a Tensão 2 ( $V2$ ), então se  $A1 = V1 - V2$  teremos uma área negativa, com  $A2$  formando um retângulo que vai de 0 a  $V2$ ,  $A2 + A1$  tão logo é a área que precisamos. Em b) como a Tensão 1 ( $V1$ ) é maior, a área  $A1$  é positiva, e a área  $A2$  também, sendo a área  $A2$  um pequeno retângulo abaixo de  $V2$ , somando as duas, temos a área que precisamos. Foi usado o período de 2s para a obtenção das tensões. O derivativo é tangente da reta. Na geometria a tangente da reta é dada por:  $D = (V2-V1) / \text{Período} = (V2 - V1) / 2$ .

#### 4. Resultados e Discussões

O controle PID desenvolvido, demonstrou comportamento mais parecido com um controle ON-OFF, isso se deve a limitação do sensor usado no processo. O sensor de umidade mostrou-se, mesmo na função analógica, um comportamento seco ou úmido, apresentando respostas muito altas quando seco, e muito baixas quando molhado, não tendo, tão logo, um comportamento meio seco ou meio molhado. Essa característica tornou a resposta do elemento final de controle, a bomba esguicho, em ligado quando o sensor se apresentava em nível baixo e desligado quando o sensor se apresentava nível alto.

Na comparação com o processo clássico de irrigação temporizada, o PID desenvolvido mostrou características diferentes quanto a frequência de acionamento, tempo de operação, umidade do solo e consumo de água.

Quanto à frequência de acionamento, percebeu-se que o PID foi acionado algumas vezes no período de 1 hora, enquanto num sistema temporizado, o mesmo é acionado de acordo com a configuração do sistema, sendo normalmente configurado para além de 1 hora entre um acionamento e outro.

Quanto ao tempo de operação, o controle PID apresentou períodos curtos de cerca de poucos segundos já que o sistema funciona apenas do período de detecção de nível seco até a detecção de nível molhado, enquanto que no temporizado normalmente este tempo de configuração é de pelo menos 1 minutos de funcionamento, indo até horas de funcionamento direto.

Na umidade do solo, o PID demonstra uma umidade suficiente enquanto o temporizado apresenta períodos de encharcamento e, no final do período entre acionamentos, pode apresentar solo seco dependendo do clima.

Sendo assim, se considerarmos sobre o ponto de vista da cultura, os benefícios do sistema PID são maiores que o temporizado. Logo, culturas que necessitam de um controle fino de irrigação, são mais apropriadas para este processo. Para as culturas mais rústicas, cujo processo não necessita de tantos cuidados, a irrigação temporizada ainda é mais indicada.

Um processo que talvez alie as vantagens destes dois, seria um controle inteligente, ON-OFF. Neste, o sensor detecta que o solo está seco, e irriga durante determinado tempo, sendo este tempo, o mesmo do processo temporizado. Assim, se consegue evitar que o solo fique seco, e que o elemento final de controle seja acionado em tempos curtos, economizando assim energia e água. Além disso, quando chovesse, o sensor detectaria o solo molhado, e não acionaria o elemento final de controle desnecessariamente.

## **5. Conclusão**

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, nesse sentido, pensar em soluções que tornem mais eficientes esses processos agrícolas é muito importante. O trabalho tão logo se mostra muito enriquecedor no sentido de tentar propor uma alternativa para controle e consumo dos meios hídricos.

## **Referências**

ALMEIDA, Otacílio da Mota. Controle PID auto-ajustável, inteligente e preditivo, Dissertação (Doutorado em Engenharia Elétrica) Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos. EMBRAPA Solos, 1999.

<https://www.microchip.com>. Acessado em maio de 2019.

FONSECA, E. G. P. BEPPU, Mathyan Motta. Apostila Arduino. Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense Centro Tecnológico, 2010. 23 p.

PAZ, V. P. S. Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio Ambiente, 2000, v.4, n.3, p465-473.

OGATA, K.: Engenharia de Controle Moderno - 4ª Edição, 2003, Prentice-Hall.

LOURENÇO. João; Sintonia De Controladores P.I.D. Estudos Avançados, 1997

# Suspensão automotiva com controle de amortecimento automático

*Automotive Suspension with automatic damping control*

**Danilo Augusto Machado Alves<sup>1</sup>, Danilo Sampaio<sup>2</sup>, Gustavo Vinicius Terra<sup>3</sup>, Kaique Paz Correia de Medeiros<sup>4</sup>, Mateus Antonio Santos de Lima<sup>5</sup>, Thiago Barros do Carmo<sup>6</sup>, Luís Gustavo de Mello Paracêncio<sup>7</sup>**

Universidade Paulista – UNIP – Sorocaba

Instituto de ciência e tecnologia – ICET – Aluno de Engenharia de Controle e Automação (Mecatrônica).

[daniiloaugusto4242@gmail.com](mailto:daniiloaugusto4242@gmail.com), [danilo.sampaiotv@gmail.com](mailto:danilo.sampaiotv@gmail.com), [gustavo\\_terra@ymail.com](mailto:gustavo_terra@ymail.com),  
[kaique.paz97@gmail.com](mailto:kaique.paz97@gmail.com), [mateus.sdlimaa@gmail.com](mailto:mateus.sdlimaa@gmail.com), [thiago\\_rev@hotmail.com](mailto:thiago_rev@hotmail.com),

[luis.paracencio@docente.unip.br](mailto:luis.paracencio@docente.unip.br)

**Resumo.** O sistema de suspensão com controle de amortecimento automático tem como objetivo proporcionar maior aderência do veículo a pista com maior segurança e conforto para os passageiros. O sistema conta com um atuador hidráulico (amortecedor) sendo o ajuste regulado por válvulas internas, ou seja, quanto mais fechada às válvulas maior será a pressão dentro da câmara resultando em uma suspensão mais dura. A diferença desse sistema em comparação a modelos já existentes no mercado será o controle automático introduzido na regulagem da válvula interna. O sistema de ajuste será controlado com valores predeterminados para cada tipo de pavimento.

**Palavras-chave:** Suspensão Automotiva, Controle de amortecimento, Controle de estabilidade.

**Abstract.** *The suspension system with automatic damping control aims to provide greater vehicle grip on the track with greater safety and comfort for passengers. The system has a hydraulic actuator (damper) and the adjustment is regulated by internal valves, ie the closer to the valves the greater the pressure inside the resulting chamber and a harder suspension. The difference of this system compared to models already in the market will be the automatic control introduced in the regulation of the internal valve. The adjustment system will be controlled with default values for each floor type.*

**Key words:** *Automotive Suspension, Damping control, Stability Control.*

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 8 no 2 – Setembro de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Internacional 

## **1. Introdução**

Por muito tempo com o avanço da indústria automobilística, os carros foram sendo aprimorados, passando de simples veículos que atingiam 16 km/h para chegarem aos mais atuais que atingem até 440 km/h.

Sua utilização passou a ganhar muita importância na sociedade, principalmente pela excelência da mobilidade que ele trazia, ou seja, garantindo que as pessoas conseguissem chegar aos lugares distantes em um curto período de tempo.

O sistema de suspensão tem como principal objetivo manter as rodas em contato com o solo, além disto é considerado a necessidade de estabilidade e direção do veículo. A escolha do tipo de suspensão deve ser adequada em relação a sua finalidade, nos carros de competição o conforto é sacrificado para que seja possível obter uma condução mais rápida e precisa e se tenha uma boa estabilidade, já no caso dos veículos de passeio o intuito é ter um equipamento seguro e que consiga trazer o máximo de conforto possível para os ocupantes do automóvel. (PRIZENDT,1992).

O objetivo deste projeto é automatizar uma suspensão já existente, ou seja, fazer com que ela se adapte as vias em que o veículo está sendo conduzido, com isso e apresentado os principais objetivos e também a razão pela qual foi escolhido esse tema.

Posteriormente são detalhados todos os componentes que compõem este projeto, separando os mesmos em classes distintas (Mecânicos, Elétricos e Eletrônicos), após é demonstrada a programação para que o sistema funcione automatizado, onde foi desenvolvido um fluxograma para demonstrar o método de programação (figura 23).

Logo após será exposto todo o desenvolvimento onde é demonstrado o fluxograma de funcionamento (figura 24) e também descrito o funcionamento do projeto como um todo.

A próxima etapa é analisar e resultados esperados, para que possa comprovar a eficiência do produto, e por fim é realizada a análise concreta dos dados e com os resultados obtidos é feito o encerramento do projeto.

## **2. Objetivos**

### ***Objetivo geral***

O presente estudo tem como objetivo automatizar o atual sistema de suspensões veiculares, pois a grande maioria dos veículos possui um sistema de suspensão passivo, na qual o fator de amortecimento é pré-definido em seu desenvolvimento, onde muitas vezes, é projetada de forma otimizada.

Neste contexto desenvolveu-se uma suspensão veicular semelhante ao funcionamento de uma suspensão ativa, onde será possível alterar o fator de amortecimento de forma automática, para isso foi realizado uma análise de literatura e desenvolvido uma lógica que permite que seja controlada a pressão interna da suspensão para que o sistema se adapte a qualquer tipo de pavimento e que o veículo ganhe mais estabilidade, segurança e conforto durante o percurso para seus ocupantes.

### ***Objetivo específico***

- a) Aplicar um produto de forma eficiente
- b) Melhorar o sistema de amortecimento
- c) Aumentar o conforto do usuário e a estabilidade do veículo
- d) Fazer com que uma suspensão diferenciada possa ser acessível
- e) Ter um produto inovador no mercado

### ***Justificativa***

O projeto a ser realizado foi idealizado com o intuito melhorar um produto já existente e fazer com o mesmo consiga ter sua regulagem de pressão de maneira automática, de forma a fazer com que através desta regulagem o amortecedor fique mais enrijecido ou mais macio ao rodar do veículo, para que assim o mesmo venha a transmitir maior conforto para os ocupantes do mesmo.

Assim, o grande objetivo desse projeto é fazer com uma suspensão que ajuste o amortecimento de acordo com o tipo de via, que relativamente possui um alto custo possa vir a ter um valor acessível para o cliente final.

### **3. Metodologia e Materiais**

Para realização deste projeto foi adotado um procedimento metodológico descritivo e analítico, pois com eles é possível demonstrar todas as características do produto que está em desenvolvimento neste projeto.

O processo metodológico utilizado neste projeto visa demonstrar uma suspensão com controle de amortecimento automatizado, onde é utilizado um amortecedor com regulagem de pressão manual, que foi incrementado com um sistema de controle personalizado que tem como objetivo fazer com que a suspensão se adeque ao tipo de via pelo qual o veículo está trafegando.

Assim a pesquisa deste produto é considerada uma pesquisa descritiva analítica, porque ela busca descrever uma série de informações que são impactantes para conseguir desenvolver o projeto e mostrar a sociedade o porquê precisa de determinado tipo de produto.

Como exemplos de pesquisa descritiva pode-se citar os estudos de caso, análise documental e pesquisa ex-post facto, assim uma pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisa onde este tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS,1987). Para Triviños, os estudos descritivos podem ser criticados porque pode existir uma descrição exata dos fenômenos e dos fatos, em que fogem da possibilidade de verificação através da observação, ainda sim na visão de Triviños as vezes não existe por parte do pesquisados um exame crítico das informações e os resultados podem se tornar equivocados.

Por também ser uma pesquisa analítica, ela se enquadra em uma pesquisa quantitativa que envolve uma avaliação mais aprofundada das informações coletadas no presente estudos, na tentativa de explicar o contexto de um fenômeno no âmbito de um projeto. O que difere o estudo analítico do descritivo é a forma de estudo do mesmo, onde fazer previsões para a população de onde a amostra foi coletada e fazer interferências estatística para aplicação deste estudo. (FONTELLES, SIMÕES, FARIAS, 2009).

Para isto foi utilizado um protótipo, onde o mesmo simula totalmente a função de uma suspensão de um carro de passeio, assim ele é constituído basicamente por um amortecedor com regulagem de pressão, uma mola especial dimensionada especialmente para tal projeto, um kit de controle que é composto por um Arduino uno R3, 2 sensores de vibração SW-420, drive controle de motor de passo A4988 ,um motor de passo Nema 17 , 1 bateria de 9v , 1 bateria de 12v, cabos revestidos com termo retrátil para maior segurança e um conjunto de acionamento para ajuste da pressão do amortecedor que é composto por uma chave allen 3 tipo Bits e um acoplamento que foi escolhido para encaixar no eixo do motor de passo que é de 5 mm e no bits da chave allen 3 que é de 8mm, o acoplamento é fabricado em alumino para assim possuir um bom custo benefício e oferecer alta durabilidade.

### ***Materiais Mecânicos***

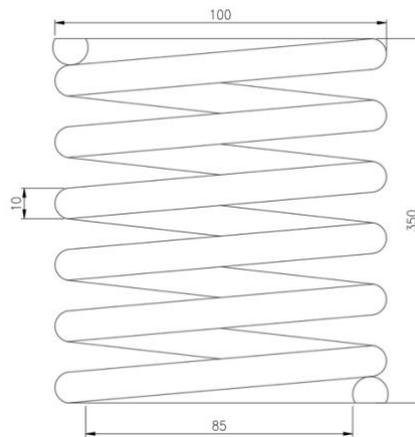
Os materiais utilizados neste protótipo de suspensão, foram divididos em 3 grupos (materiais mecânicos, elétricos e eletrônicos), para que fosse possível assim distinguir de forma mais objetiva a função de cada tipo de conjunto. O conjunto mecânico é composto pelo amortecedor com regulagem de pressão representado pela figura 01(o funcionamento deste amortecedor possui um sistema interno que faz com que possa ser realizada a regulagem da pressão do óleo, está regulagem de pressão do óleo é feita através de um parafuso sextavado M3 que está na parte superior do amortecedor, que ao ser movimentado faz com que a válvula interna do amortecedor feche ou abra, assim permitindo mais ou menos o fluxo do óleo), pela mola especial representada pela figura 02 (está mola é especial, pois possui dureza, número de espiras ativas e constantes especiais, neste caso a mola é fabricada com aço carbono classe C, possuindo um comprimento total de 350mm, com 6 espiras ativas e possui o diâmetro do arame de 10mm, o diâmetro externo da mola é de 100mm, o diâmetro interno é de 85mm e por fim enrolamento a direita), já o acoplamento representado pela figura 03 é responsável por interligar o eixo do motor a chave allen 3 e assim a chave allen 3 tipo bits representada pela figura 04 tem como função realizar o ajuste de pressão necessária, o suporte de sustentação do motor de passo representado pela figura 05 é fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2mm e tem como objetivo evitar que o motor fique em balanço e acabe comprometendo o funcionamento do mesmo e o último item do conjunto mecânico é a caixa de armazenamento representada pela figura 06, que tem a função de armazenar todos os itens de controle.

Figura 01 – Amortecedor com regulagem de pressão



Fonte : AS Suspensões - <https://www.assuspensoes.com.br/>. Acesso em 15/04/2019

Figura 02 – Mola Especial



Fonte: Próprios Autores – 2019

Figura 03 - Acoplamento



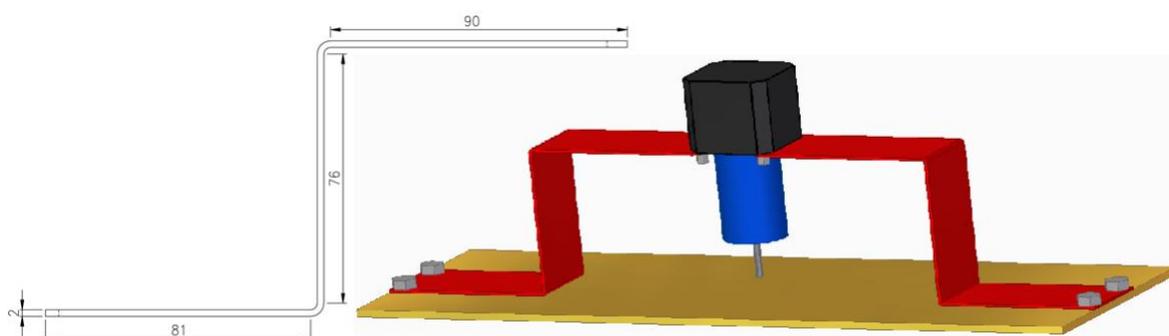
Fonte: Flip Flop - <https://www.filipeflop.com/produto/acoplamento-flexivel-para-motor-de-passo-5x8mm/#tab-accessories>. Acesso 14/04/2019

Figura 04 – Chave allen 3 tipo bit



Fonte: Loja do mecânico - <https://www.lojadomecanico.com.br>. Acesso em 12/04/2019

Figura 05 – Suporte do motor de passo



Fonte: Próprios Autores – 2019

Figura 06 – Caixa de armazenamento



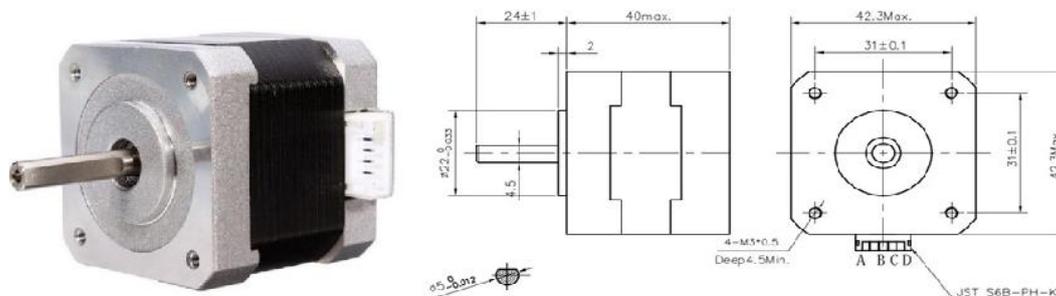
Fonte: Multi Logica Shop - <https://multilogica-shop.com>. Acesso 14/04/2019

### ***Materiais Elétricos***

O grupo de materiais elétricos é composto pelo motor de passo nema 17 que está sendo representado pela figura 07 e tem como função realizar o ajuste de pressão do amortecedor de acordo com a informação recebida do conjunto de controle e neste grupo de materiais também estão as baterias responsáveis pela alimentação, a bateria de 9v representada pela figura 08 é responsável por alimentar o arduino que está sendo representado pela figura 10, onde o mesmo

deve possuir uma tensão de 9v para perfeito funcionamento e a bateria de 12v é responsável por alimentar o motor de passo nema 17, toda a interligação dos componentes elétricos e eletrônicos pode ser vista no diagrama de interligação ilustrado pela figura 17.

Figura 07 – Motor de passo nema 17



Fonte: Curto Circuito - [https://www.curtocircuito.com.br/motor-de-passo-nema-17-4-8-kgf-cm-1-0a.html?gclid=EAlalQobChMIsZKvgY-g4glVkJkOmaCh2SLwkvEAQYASABEgJYsfD\\_BwE](https://www.curtocircuito.com.br/motor-de-passo-nema-17-4-8-kgf-cm-1-0a.html?gclid=EAlalQobChMIsZKvgY-g4glVkJkOmaCh2SLwkvEAQYASABEgJYsfD_BwE). Acesso 14/04/2019

Figura 08 – Bateria de 9v



Fonte: Duracell - <https://www.duracell.com.br/products/9v/>. Acesso em 05/04/2019

Figura 09 – Bateria 12v



Fonte: UNIPOWER - <https://unipower.com.br/categoria-produto/produtos/baterias/bateria-selada/>. Acesso em 05/04/2019

### ***Materiais de Controle***

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 8 nº 2 - Setembro de 2019  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

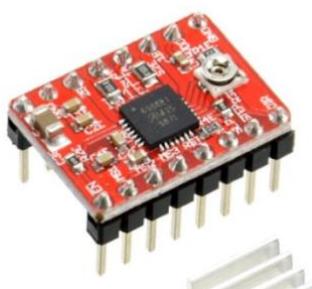
No grupo de materiais de controle estão alocados o arduino representado pela figura 10 que é responsável por controlar todos os materiais que estão interligados a ele e também responsável por armazenar a programação do sistema, representado pela figura 11 o driver de controle a4988 é responsável por controlar o motor de passo, demonstrado pela figura 12, o sensor de vibração SW-420 fica responsável por detectar a oscilação que o conjunto de suspensão sofre e envia esta informação para o Arduino.

**Figura 10 – Arduino Uno R3**



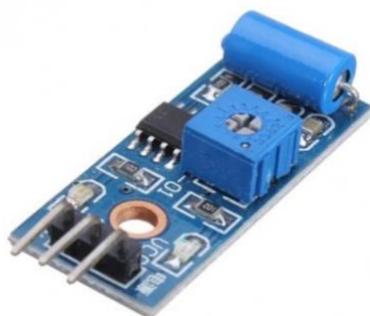
**Fonte: Bau da eletrônica - <http://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3.html> . Acesso em 30/03/2019**

**Figura 11 – Driver A4988**



**Fonte: Baú da Eletrônica - <http://www.baudaeletronica.com.br/driver-de-motor-de-passo-a4988-pololu.html> . Acesso 14/04/2019**

**Figura 12 – Sensor de vibração SW 420**



**Fonte: Baú da Eletrônica - <http://www.baudaeletronica.com.br/sensor-de-vibrac-o-sw-420.html> . Acesso 14/04/2019**

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 8 nº 2 - Setembro de 2019  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

#### **4. Sistemas oscilantes**

Um sistema oscilante amortecido simples ideal é basicamente um oscilador em que a força de atrito, força dissipativa e resistência do ar não são atuantes, ou seja, existindo uma conservação de energia.

Contudo nos osciladores reais as forças externas interferem no funcionamento do oscilador, fazendo com que seja reduzida a energia mecânica do sistema, ocasionando uma redução na amplitude do oscilador, denominando-se oscilações amortecidas.

Essas oscilações amortecidas podem denominar-se em:

- Oscilações amortecidas subcríticas: em que as amplitudes sofrem uma variação de diminuição de acordo com curva exponencial do sistema
- Oscilações amortecidas críticas: em que o oscilador estabiliza na posição de equilíbrio, portanto não se tem nenhum ciclo no sistema.
- Oscilações amortecidas supercríticas: em que o oscilador estabiliza antes de alcançar a posição de equilíbrio, ocasionando que não tenha nenhum ciclo no sistema.

Com base no estudo apresentado pode se dizer que o projeto em questão pode ser denominado um sistema com oscilações amortecidas subcríticas, por apresentar grandes variações de oscilações que acontecem no decorrer do funcionamento.

#### **5. Características de Construção**

O projeto da suspensão com controle automático de amortecimento (figura 13 a 16) é bem simples e objetivo, tem como principal característica automatizar um amortecedor com controle manual de pressão, onde ao receber um sistema de controle a suspensão passara a conseguir se adaptar ao tipo de via em que o automóvel esteja trafegando.

Para realizar a implementação deste processo de controle no amortecedor é necessário primeiramente um amortecedor com regulagem interna de pressão de óleo que está sendo representando pela figura 01 (o sistema interno basicamente se constitui em uma válvula reguladora de fluxo, que permite a maior ou menor passagem de óleo internamente), ao possuir tal amortecedor posteriormente é necessário uma mola especial (figura 02), que é dimensionada especialmente para tal projeto, pois é fabricada com características específicas, ou seja, ela é feita para suportar cargas maiores e reagir de forma diferenciada na absorção de amortecimento no conjunto de suspensão.

Após estes dois produtos do sistema de suspensão já estarem prontos é necessário fabricar um sistema de acionamento, para que seja possível realizar o ajuste da pressão do amortecedor, este conjunto de acionamento é constituído por 2 itens, que no caso são o Acoplamento (figura 03) e a chave Allen 3 tipo bits (figura 04), o acoplamento terá que acoplar o motor Nema 17 (figura 07) com eixo de 5mm no bits na chave allen 3 (figura 04) com diâmetro de 8mm, após este conjunto de acionamento for confeccionado o mesmo será fixado na parte superior do amortecedor.

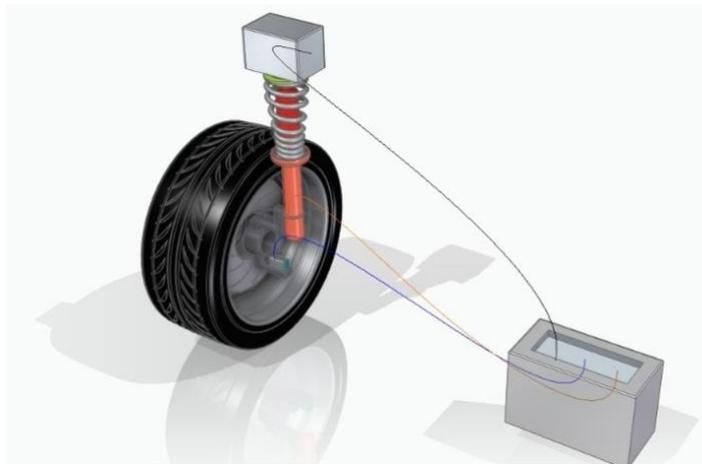
A parte de controle do projeto se resume basicamente em fazer com que o motor de passo Nema 17 (figura 07) consiga através de controle pré-programado fazer correção através de um sistema controlado por um Arduino Uno R3 (figura 10) é alimentado por uma bateria de 9v (figura 08). Conectados ao Arduino estão o Driver de controle A4988 (figura 11) que é o responsável por controlar a velocidade e os passos do motor de passo, que está conectado também o sensor de Vibração SW420 (figura 12), que é fixado no cubo da roda do veículo para que seja possível detectar a variação de vibração que a roda do veículo está sofrendo, após o sensor de vibração realizar a análise o mesmo irá enviar este sinal para o Arduino uno R3 (figura 10), onde o mesmo iria realizar uma checagem em sua programação realizada em linguagem C e irá escolher um parâmetro para o ajuste da suspensão, após o Arduino determinar este ajuste o mesmo, irá enviar um sinal para o driver de controle A4988 (figura 11) , para que informe ao motor de passo quantos passos deve dar para que a pressão de amortecimento seja a melhor possível de acordo com a programação, toda a interligação dos instrumentos elétricos e eletrônicos está sendo demonstrada através da figura 17.

Após todo o conjunto de controle estar confeccionado, o motor é encaixado no acoplamento e fixado junto ao acionamento mecânico do amortecedor, para que seja possível o sistema receber os devidos comandos, após o motor estar fixado no acoplamento o mesmo irá receber dois suportes laterais (figura 05) confeccionados em chapa de alumínio de 2mm, onde possui 4 furos no tamanho de 3mm que serão utilizados para fixar o conjunto na caixa de roda do veículo e assim após este procedimento é realizada toda a proteção dos cabos que interligação os sistema de controle através de um revestimento chamado de temo retrátil e após tudo estar em seu devido local o sistema e checado para ver se ele está totalmente fixo na estrutura do veículo em que está instalado e assim o sistema da suspensão com controle de amortecimento automatizado está instalado.

### ***Desenhos do Protótipo***

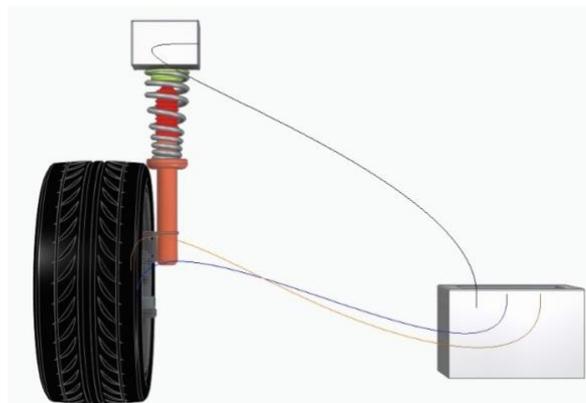
É possível visualizar através das figuras 13 a 16, que para o projeto inicial o sistema foi desenvolvido somente em cima de uma única roda do veículo, onde na figura 13 está representado a vista isométrica do sistema assim podendo ser visualizado o amortecedor com regulagem da pressão e a mola especialmente desenvolvida para o sistema e também sobre o amortecedor é possível visualizar todo o conjunto de acionamento do sistema (este conjunto é composto pelo motor de passo nema 17, pelo acoplamento, chave allen 3 tipo bit e pelo suporte de sustentação do motor), no cubo onde está conectada a roda do veículo ao amortecedor pode-se ver 2 sensores destacados em verde, que estão representando os sensores de vibração e ao lado de todo o conjunto de suspensão pode-se ver a caixa de armazenamento dos componentes que é onde estão alocados todos os componentes. Por sua vez nas figuras 14 , 15 e 16 é possível visualizar o sistema por outras vistas que acabam por possibilitar um melhor entendimento do projeto por um todo.

**Figura 13 – Vista Isométrica**



**Fonte: Próprios Autores – 2019**

**Figura 14 – Vista Frontal**



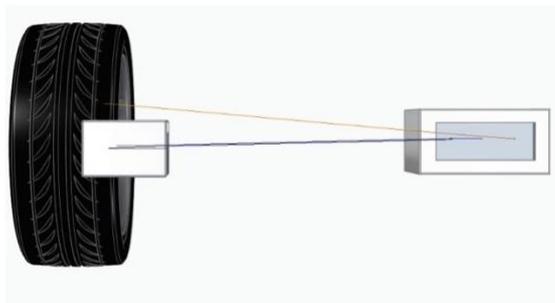
**Fonte: Próprios Autores – 2019**

**Figura 15 – Vista Lateral**



**Fonte: Próprios Autores - 2019**

**Figura 16 – Vista Superior**

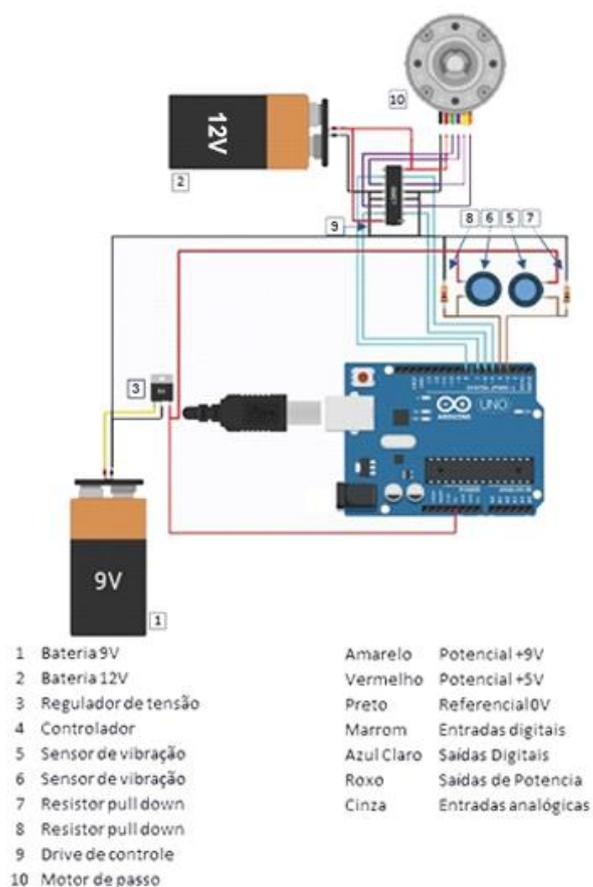


Fonte: Próprios Autores – 2019

### ***Interligação do sistema Elétrico Eletrônico***

O diagrama de interligação demonstrado na figura 17, tem como objetivo mostrar a interligação de todos os instrumentos elétricos e eletrônicos do projeto, com ele é possível visualizar que o arduino é o principal componente de funcionamento de controle do sistema, pois nele estão conectados o driver de controle do motor de passo que por sua vez conecta o motor de passo nema 17 ao sistema de controle, no arduino também está conectado o sensor de vibração do sistema, a bateria 9v (que é responsável por alimentar o próprio arduino), então no diagrama de interligação pode-se ver um panorama geral de como está interligado todo o sistema de controle e elétrico do conjunto de suspensão.

Figura 17 – Diagrama de interligação Elétrico Eletrônico

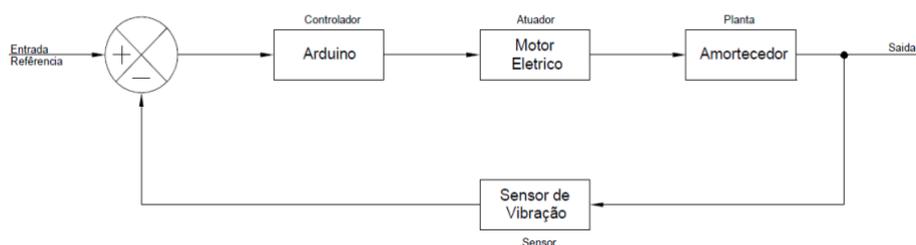


Fonte: Próprios Autores – 2019

## 6. Método de controle do sistema

Para realizar uma análise geral do sistema de controle fez se necessário a apresentação de um diagrama de blocos geral que está sendo representado pela figura 18.

Figura 18 – Diagrama de blocos geral

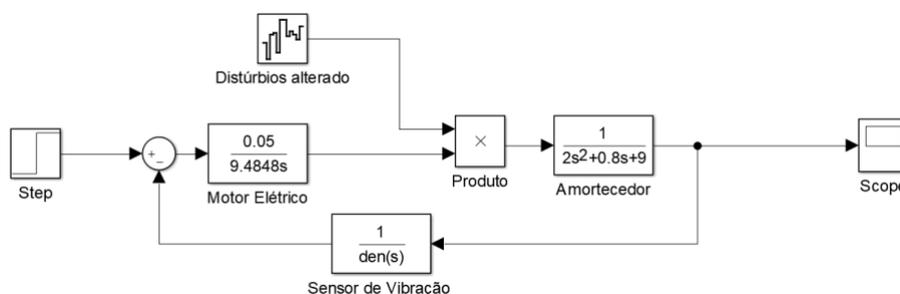


Fonte: Próprios Autores – 2019

Sendo a entrada do sistema em degrau unitário (1/s), seguindo de um somador ligado sucessivamente ao motor elétrico seguido ao amortecedor. Antes que o sinal vá para a saída, existe um ponto de ramificação que liga o sensor de vibração, sendo ele ligado ao somador a uma entrada negativa, no final ligado ao bloco de saída que gerará o gráfico que representa o sistema

completo. Com o teste realizado sem distúrbios que estão sendo representados pela figura 19 e 20, fez-se necessário implementar um diagrama de blocos para que fosse possível gerar possíveis distúrbios que podem influenciar na resposta ao controle.

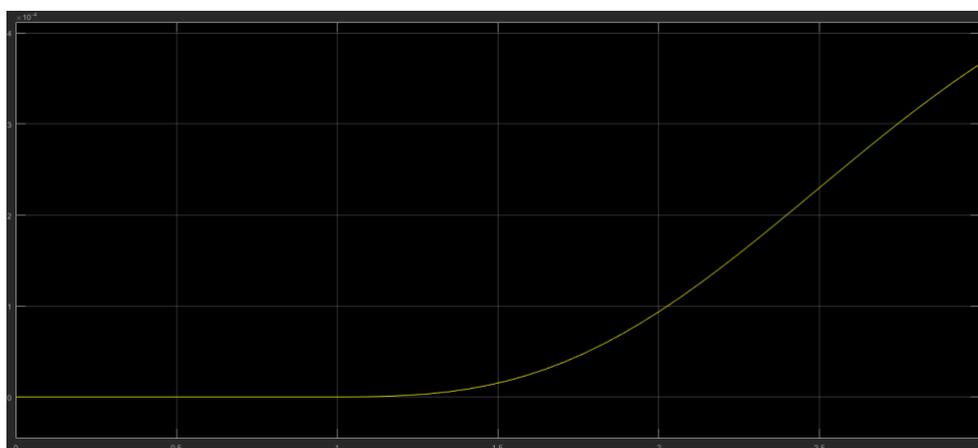
Figura 19 - Diagrama de blocos sem controle e com distúrbios



Fonte: Próprios autores - 2019

Com a implementação do bloco de geração de distúrbio (nota-se inicialmente que o sistema que antes era crescente e constante agora ele inicia-se com um valor neutro em relação as oscilações e só a partir do 1,5s começa a ter um aumento. Sendo que até os 3s ele ainda está apresentando um crescente aumento, portanto acaba não tendo tempo para alcançar uma estabilização no sistema.

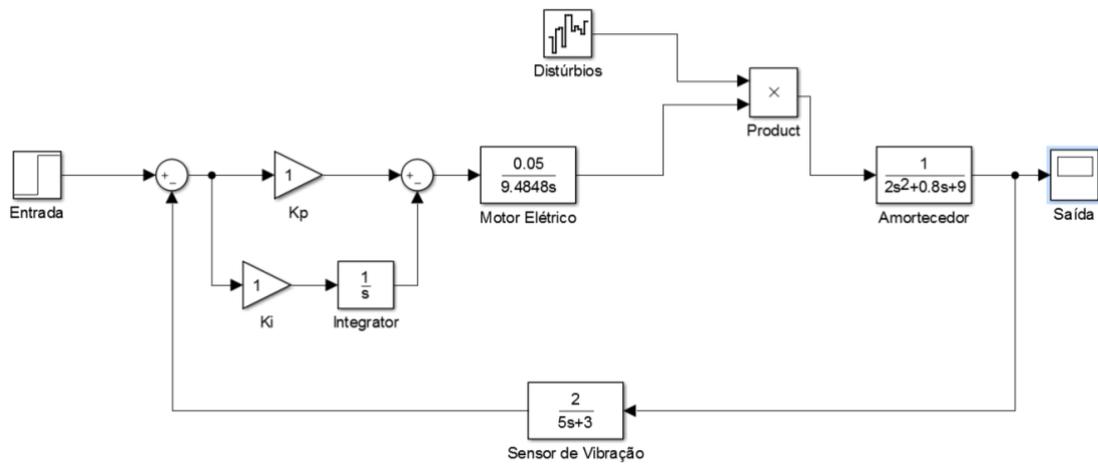
Figura 20 – Sistema em Oscilação



Fonte: Próprios autores - 2019

Após verificar que com a implementação do bloco de distúrbio o sistema ficou desestabilizado e sem controle das oscilações, optou-se por usar um controlador PI (proporcional-integral) para controlar o sistema, tentando obter assim uma estabilidade mais rápida, onde através do diagrama de blocos demonstrado na figura 21, foi possível gerar o gráfico apresentando na figura 22.

**Figura 21 - Diagrama de blocos de estabilidade**

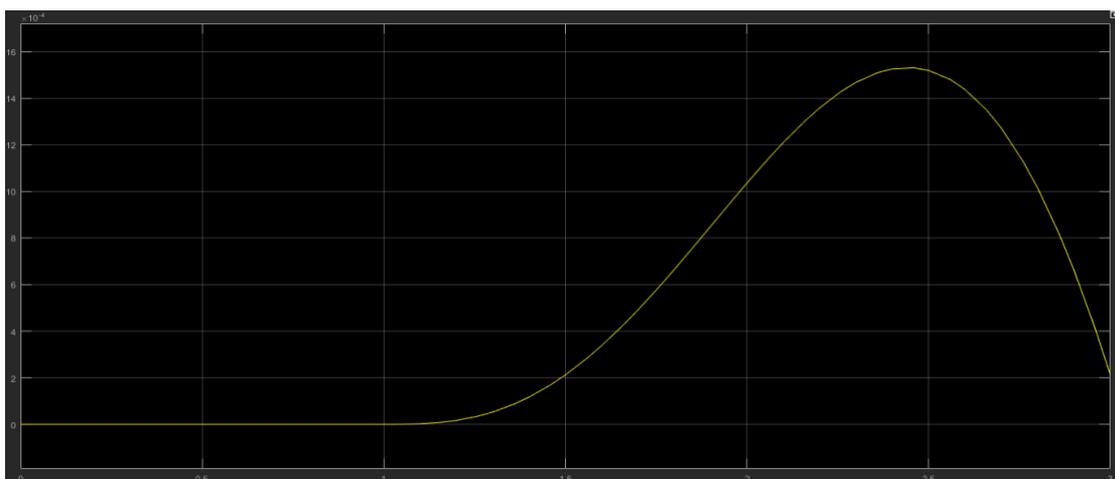


**Fonte: Próprios autores - 2019**

Para os valores do  $K_p$  e do  $K_i$ , demonstrados no diagrama de blocos representado pela figura 21, usou-se inicialmente de forma empírica os valores de  $K_p=18$  e  $K_i=25$  para a obtenção de uma estabilização mais rápida do sistema. Com esses valores considerados, chegou-se no gráfico demonstrado na figura 22 em que o sistema com 0,5s começa a reconhecer o tipo de situação que se encontra, obtendo um overshoot (sobre-sinal) aos 2,5s e depois obtendo uma estabilização do sistema.

Assim por se tratar de um Controle PI e possível observar que o sistema demoraria um pequeno intervalo de tempo para estabilizar, esse intervalo pode ser corrigido com possíveis substituições de componentes que afete a resposta ao controle.

**Figura 22 - Sistema Estabilizado**



**Fonte: Próprios autores - 2019**

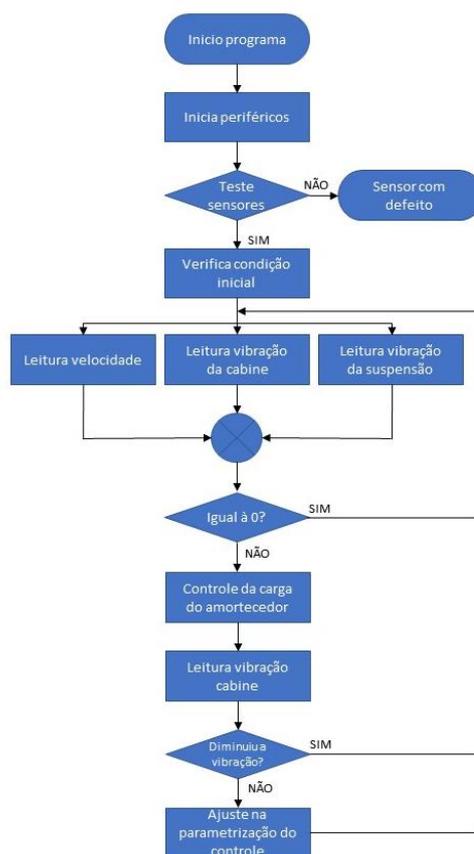
## 7. Método de programação do sistema

O método de programação do sistema é demonstrado pelo fluxograma de ilustrado na figura 23, que foi desenvolvido de modo que melhor ilustrasse os passos de processamento do controle, logo após o início dos sensores periféricos é realizado um auto monitoramento, onde se questiona se há erros nos mesmos, com o objetivo de diminuir a probabilidade de dar início a um sistema com vícios.

Subsequentemente são analisadas as condições iniciais em que se encontra o sistema, a finalidade disso é estabelecer o ponto de condição inicial uma referência. A seguir é feita uma aquisição dos dados dos sensores de forma cíclica, ou seja, uma vez iniciado só irá parar quando o sistema for desligado. Se não houver oscilação dos sensores o ciclo volta ao seu ponto de começo, caso contrário é empregado o atuador para corrigir essa perturbação.

Neste ponto são considerados os resultados desta operação, se a consequência foi satisfatória é dado o recomeço do ciclo, porém se for constatado um revés através dos sensores é instituído uma correção na formulação do controle, de forma adaptativa ao meio, e preparando o controle para um próximo ciclo com resultados mais coesos ao esperado.

Figura 23 – Fluxograma de programação



Fonte: Próprios Autores – 2019

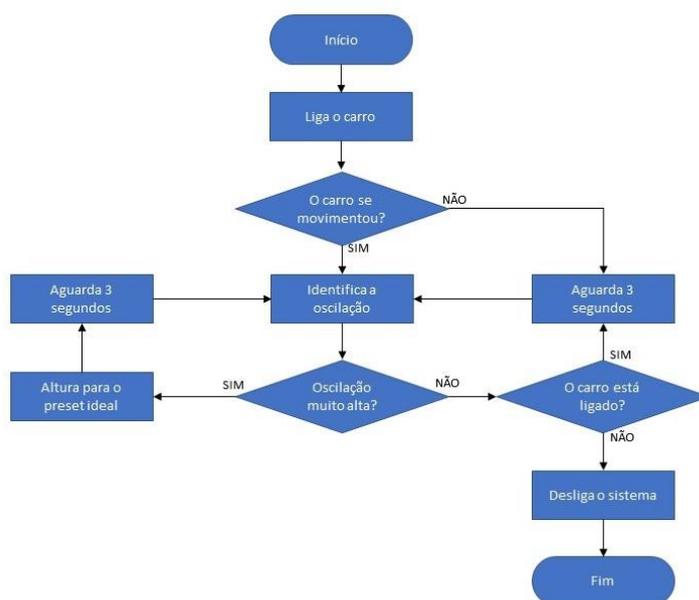
## **8. Descrição de funcionamento**

O funcionamento de todo o sistema visa controlar o amortecimento do veículo através do ajuste da pressão interna do amortecedor, segundo descrito no fluxograma de funcionamento (figura 24) o sistema de controle deve realizar uma aferição de oscilação a cada três segundos, para que através da programação desenvolvida seja possível gerar uma ação de controle corretiva para que o conforto do automóvel seja o melhor possível.

É possível descrever o funcionamento do sistema da seguinte forma, ao trafegar por um tipo de pavimento o sistema detecta a oscilação do conjunto de suspensão através de dois sensores SW 420 (figura 12) posicionados no cubo da roda (sendo um sensor de emergência caso ocorra alguma eventualidade), após o sensor detectar a taxa de oscilação o mesmo irá enviar tal informação para o controlador Arduino UNO R3 (figura 10), onde através da programação irá identificar a taxa de oscilação e determinar uma ação corretiva, determinando assim quantos passos o motor NEMA 17 (figura 07) deverá dar, após três segundos o sistema irá novamente realizar todo o processo para checar se a oscilação está dentro da taxa de 30%, ou seja, se a oscilação anterior, por exemplo, teve um valor de cinco e a nova aferição ela teve um valor de seis, não ocorrerá mudança no ajuste da carga do amortecedor, pois está dentro do Target de 30% aceito pelo sistema, mas caso o valor detectado seja sete ou mais o processo de ajuste ocorrerá tudo novamente.

Se o condutor está em um carro trafegando por uma rua de asfalto de boa qualidade, mas por descuido cai em um buraco, o sistema tenderá na próxima aferição a ajustar a carga de pressão do amortecedor para o momento de oscilação de maior impacto que no caso seria a queda no buraco, ou seja, como a oscilação foi muito alta devido ao impacto elevado o amortecedor ficaria muito macio, mas isto seria corrigido na próxima aferição no tempo de três segundos. Outro exemplo de ajuste do sistema seria a transição de uma rua de boa qualidade para uma em péssimo estado de conservação. Na rua de asfalto bom o amortecedor deve ter um pre-set de cinco na carga ajustada, mas no caso do pavimento de má qualidade o ajuste de ser uma carga de três (é retirado carga do amortecedor). O sistema irá se adaptar a tal eventualidade após completar três segundos e realizar aferições periódicas dentro deste intervalo de tempo para que o conforto seja o melhor possível.

Figura 24 – Fluxograma de funcionamento



Fonte: Próprios Autores – 2019

## 9. Sustentabilidade

Toda a suspensão é feita utilizando materiais reaproveitados, ou seja, a suspensão já usada do veículo e retirada em cima dela são realizadas as adaptações necessárias, para que não seja necessário descartar a atual e tenha que se fazer uma totalmente do zero e com isto evita-se o descarte inadequado de óleo interno do amortecedor e também de um amortecedor que poderia ser reutilizado por estar em bom estado.

## 10. Resultados

Os resultados esperados para a suspensão com controle de amortecimento automático são que o sistema consiga desempenhar um funcionamento muito próximo aos sistemas de suspensão similares que são semi-ativa, onde tal sistema tem uma taxa de leitura e correção de aproximadamente de 2 segundos. Além do sistema de suspensão semi-ativa existe o sistema ativo que tem como taxa de leitura e correção um avanço considerável, possuindo que é de aproximadamente de 1 a 1,5 segundos.

O sistema tem como objetivo fazer com que a leitura e correção do sistema ocorra dentro de 3 segundos, isto é um excelente resultado, pois em relação aos modelos já existentes no mercado, considerando também o custo que seria em reduzido em mais de 50% (a suspensão ativa tem preço estimado de R\$15.000,00 e o sistema desenvolvido tem preço estimado de R\$ 6.000,00) e tendo um resultado muito próximo ela poderá competir no mercado por causa de seu excelente custo benefício.

Além de ter um resultado de leitura e correção excelente, se espera que o sistema de amortecimento automático que a correção realizada melhore em até 80% o conforto do veículo, fazendo com que os ocupantes do automóvel não sintam as oscilações do pavimento em que o

veículo está trafegando. Outro aspecto importante do sistema é fazer com que haja uma grande melhora de estabilidade do veículo, pois como a o ajuste é feito exclusivamente para o cada tipo de carro e como é realizando periodicamente ajustes na dureza do amortecedor para que o mesmo fique mais rígido ou mais macio, fazendo com que o funcionamento no conjunto dinâmico geral do veículo e assim fazer com que o mesmo venha a ter uma melhor estabilidade e seja mais consistente ao guiar.

Portanto a suspensão com controle de amortecimento automático tem grandes ambições e com certeza irá atender todos os objetivos propostos e conseguir trazer todos os benefícios para o condutor e os ocupantes do veículo

## **11. Conclusão**

O desenvolvimento do presente estudo apresentou definições técnicas de uma suspensão automatizada, que foi desenvolvida com intuito de trazer mais conforto e segurança aos veículos leves de maneira simples e alternativa, alterando a suspensão original do veículo por uma totalmente automatizada, com um maior custo benefício em relação às suspensões semelhantes encontradas no mercado.

Para tal fundamentação elaborou-se um estudo de mercado sobre as fabricantes que utilizam uma suspensão semelhante. Com base nos resultados identificou-se o que poderia ser feito para baratear e manter a qualidade do projeto.

A suspensão desenvolvida controla o amortecimento através do ajuste da pressão interna do amortecedor, que é ajustada conforme a detecção de oscilações de acordo com o pavimento que o veículo está trafegando, caso a oscilação seja muito alta, o controlador determina uma ação corretiva e altera a pressão interna do amortecedor de acordo com as especificações pré-determinadas em sua programação. O tempo de resposta do sistema desenvolvido é de 3 segundos entre a leitura do sensor e o ajuste de pressão interna do amortecedor.

Uma vez elaborado os testes dinâmicos e desenvolvido as análises em software, pode-se verificar a eficiência do sistema de suspensão em relação às demais suspensões encontradas no mercado, com relação ao custo e um comportamento semelhante do sistema.

Na prática, a suspensão com controle de amortecimento automático pode ser aplicada em diversos veículos, sejam estes veículos de passeio, de luxo ou até mesmo de competição. No entanto, devido ao custo elevado e baixa disponibilidade de peças no mercado o sistema de suspensão automatizada ainda é pouco difundido. Por tal motivo que este tema foi selecionado, visando ser uma área pouco explorada e com um enorme potencial de crescimento.

## **12. Referências Bibliográficas**

AUTOMOVEIS. Principais Tipos de Suspensão. Disponível em: <<https://tudosobreautomoveis.blogs.sapo.pt/6251.html>>. Acesso em 15 Março de 2019

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. **Elementos de máquinas de Shigley**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman Ltda, 2011

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos**. 7 ed. São Paulo: ABM, 1996.

CRIVELARO, Cláudio. **Controle robusto de suspensão semi-ativa para caminhonetes utilizando magneto-reológicos**. Tese de Doutorado apresentação a Universidade de São Paulo, 2008.

DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de controle modernos**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

EDILMAR, Wanderley Côrte – Real. **Dessensibilização da estrutura de Controle LQG aplicada ao modelo de uma suspensão ativa utilizando a técnica de Prabi**. Disponível em : <[http://www.pgee.ime.eb.br/pdf/edilmar\\_real.pdf](http://www.pgee.ime.eb.br/pdf/edilmar_real.pdf)>. Acesso em 15 Março de 2019.

FONTELE, Mario. **Metodologia de pesquisa científica: Diretrizes para a elaboração de um procolo de pesquisa**. Disponível em : [https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo\\_C8\\_NONAME.pdf](https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf). Acesso em 15 Março de 2019

IEZZO, Robson. **Desenvolvimento de um sistema de suspensão com amortecimento semi-ativo "Slow-Active" com custo competitivo**. Dissertação de Mestrado. Comissão de pós-graduação da universidade estadual de campinas, 2010.

MOTOR, The Old. **History of the sock absorber**. Disponível em: <<http://theoldmotor.com/?tag=the-history-of-the-shock-absorber>>.

Acesso em 20 março de 2019

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicas Editora S.A., 2000.

PRIZENDT, Bejjamin. **Suspensão e Direção**. Senai – SP, 1992.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.