

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS**

LUCAS AUGUSTO FERREIRA

**INTERFERÊNCIA DE SINAL WI-FI EM FUNÇÃO DE TIPOS DE
BARREIRAS**

Botucatu-SP
Novembro – 2017

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

LUCAS AUGUSTO FERREIRA

INTERFERÊNCIA DE SINAL WI-FI EM FUNÇÃO DE TIPOS DE
BARREIRAS

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Kimura Montanha

Artigo científico apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Botucatu-SP
Novembro – 2017

INTERFERÊNCIA DE SINAL WI-FI EM FUNÇÃO DE TIPOS DE BARREIRAS

WI-FI SIGN INTERFERENCE IN THE FUNCTION OF BARRIER TYPES

Lucas Augusto Ferreira¹

Gustavo Kimura Montanha ²

RESUMO

Atualmente, com a constante evolução tecnológica, evidencia-se um momento de adaptação no cenário de redes de computadores. As redes sem fio, tornaram-se essenciais e cada vez mais presentes nos mais diversos ambientes. O número de pessoas, equipamentos e organizações que adotam essas redes tem crescido a cada dia. O Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) constituiu um grupo de pesquisa para criar padrões abertos para tornar essa tecnologia, sem fio que transmite dados por meio das ondas de rádio eletromagnética o Wi-Fi, cada vez mais aplicável por meio de um padrão denominado IEEE 802.11. Este projeto teve como objetivo fazer um levantamento dos diferentes níveis de sinais de redes Wi-Fi após sofrer interferência de atenuação por barreiras ou por outros dispositivos. Identificou-se as barreiras físicas e os aparelhos que causam interferência de sinal para propor o melhor posicionamento do roteador, maximizando assim a recepção do sinal pelos dispositivos de interesse. A intensidade do sinal foi aferida com a ajuda de um celular com um aplicativo de análise de sinal instalado. Os resultados possibilitaram comparar os diferentes tipos de barreiras e potências de interferência encontradas para diferentes situações. Concluiu-se que as barreiras, de maior densidade, possuem uma maior interferência na potência de transmissão, como o metal; e os de menor densidade causam menor interferência, como a madeira, também pode-se notar que as barreira de média interferência causa uma perda de sinal considerável.

Palavras-chave: barreiras, blindagem, interferência, Wi-Fi.

ABSTRACT

Currently, the constant technological evolution evidents a adaptation moment in the of networks computer scenario. Wireless networks have become essential and increasingly present in the most diverse environments. The number of people, equipment and organizations that adopt these networks has grown every day. The IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) has formed a research group to create open standards to make this technology (Wi-Fi) increasingly applicable through a standard called IEEE 802.11. This project aims to survey different levels of Wi-Fi network signals after being shielded by barriers or interfering with other devices. It is intended to identify the physical barriers and the devices that cause signal interference to propose the best positioning of the router thus maximizing the reception of the signal by the devices of interest. The signal strength will be measured with the aid of a mobile phone with a signal analysis application installed.

Keywords: Barriers, shielding, interference, Wi-Fi.

¹ Graduando do curso superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail. lukinhacaio@gmail.com

² Professor de Ensino Superior pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu nos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Agronegócios.

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais as redes Wi-Fi tem ganhado espaço como rede doméstica e empresarial, sendo seu crescimento largamente influenciado pelo aumento do consumo de dispositivos móveis, como *notebooks* e *smartphones*, que trazem a comodidade de poder acessar à internet de qualquer lugar através desse tipo de rede e; pela facilidade de instalação que traz menor custo e mais organização por dispensar os cabos (MONTEBELLER, 2006).

Rufino (2014) afirma que as redes Wi-Fi, trouxeram uma grande praticidade para vida das pessoas, proporcionando grande liberdade no acesso, baixo custo de implementação, facilidade de instalação e configuração.

Wireless Local Area Network ou, em português, a rede de área local ou sem fio, mais conhecida como WLAN, que faz a comunicação entre dispositivos por meio do roteador e é capaz também de fazer a conexão dos dispositivos à internet, utilizando-se de ondas de rádio frequência (MORIMOTO, 2011).

De acordo com Rose (2010) Wi-Fi é um conjunto de especificações para redes WLAN baseada no padrão IEEE 802.11. O nome "Wi-Fi" é tido como uma abreviatura do termo inglês "*Wireless Fidelity*", embora a Wi-Fi Alliance, entidade responsável principalmente pelo licenciamento de produtos baseados na tecnologia, nunca tenha afirmado tal conclusão.

No entanto as redes Wi-Fi podem apresentar problemas, sendo um dos mais recorrentes a interferência de sinal que, dependendo do tipo e grau da mesma, pode fazer com que uma rede sem fio deixe de ter seu funcionamento ideal e estabilizado. A interferência de atenuação pode ocorrer quando há uma barreira física ou um equipamento que utiliza a mesma frequência ou até mesmo uma frequência próxima do padrão do dispositivo do Wi-Fi.

Os roteadores podem causar interferências de atenuação entre si quando há vários na mesma faixa de transmissão (chamado de canal) (MORIMOTO, 2015), ocasionando a transmissão de informação por um mesmo caminho, assim congestionando-o. Esses fatores devem ser considerados para que não ocorra queda na qualidade do sinal da rede, ocasionado áreas de sombra (locais onde não possuem cobertura da rede) (LOPES, 2006).

As ondas de rádio dos roteadores são transmitidas em uma faixa 2,4 a 2,4835 GHz, isto é, largura de banda de 83,5 MHz (CARBALHO,2011), em que *hertz* é a medida de ciclos de onda por segundo, ou seja, a frequência com que a onda de rádio se propaga é na ordem de 2.4 bilhões de ciclos por segundo (MALVINO,1995).

Os equipamentos de rádio frequência, como os roteadores, possuem nível de potência de transmissão que influencia no alcance e na estabilidade do sinal, quanto maior sua potência maior alcance e estabilidade o sinal poderá ter.

Normalmente essa potência é mediada em dBm (*Decibel Milliwatt*) e pode possuir tanto número negativo quanto positivo, sendo que um sinal de 0 dBm corresponde a 1 milliwatt, possuindo um crescimento de, aproximadamente, 3 dBm para cada 1 milliwatts, um exemplo de equipamento que gera um valor de dBm positivo é o repetidor de sinal de celular 3G (MORIMOTO, 2011).

O autor afirma ainda que os roteadores por não possuírem uma intensidade significativa de sinal, não são fortes o suficiente para atingir um valor positivo de dBm em relação ao nível mínimo de sinal para a transferência de dados. A maioria dos roteadores chegam a -92 dBm, sendo que alguns podem chegar a -95 dBm esses valores mínimos correspondem a 1mbps (megabit por segundo). O valor pode variar em até 6 dBm de acordo com a modelo e marca da placa.

Devido às interferências que podem ocorrer na comunicação do wireless, por essa ser feita por sinal de RF (Rádio Frequência) (SOARES, 1995), deve-se observar o local de instalação da rede para garantir que os aparelhos tenham uma maior cobertura de sinal. É importante, também, que o local não tenha muitas barreiras que impossibilite uma boa propagação de sinal eletromagnético (TANENBAUM, 2011).

Diante da situação problema, o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento dos diferentes níveis de sinal da rede Wi-Fi, que sofre interferência por barreira ou por outros dispositivos e propor o melhor posicionamento do roteador com a finalidade de maximizar a recepção do sinal pelos dispositivos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi respaldado em livros, artigos e demais materiais científicos para discussão do tema. Adicionalmente foram também realizados testes em campo para que fosse possível a elaboração e comparação dos resultados para melhor posicionamento do roteador, diminuindo assim, a interferência de atenuação causada por estas barreiras.

As barreiras testadas foram:

- 1 - Porta de madeira com espessura de 35 mm;
- 2 - Parede de tijolos de cerâmica e concreto com espessura de 150 mm;

- 3 - Tubulação de água de cano PVC de 20 mm;
- 4 - Vidro com espessura de 5 mm;
- 5 - Mármore com espessura de 20 mm;
- 6 - Folha de aço de metal com espessura de 2 mm.

Para a obtenção foi elaborado um padrão por mim para facilitar na análise dos dados que foi obtido e utilizado na tabela. Foram atribuídos baixo potencial de interferência, para a faixa de valores de -50 a -59 dBm, um médio potencial de interferência, para valores de -60 a -69 dBm e um alto potencial de interferência, para valores de -70 a -90 dBm. Essas faixas, por serem valores negativos, considera-se que quanto maior o valor maior será a interferência causada, conseqüentemente mais fraco também será a potência de transmissão do equipamento. A distância utilizada foi a mesma para todos os testes, essa distância com nenhuma barreira tem o valor inicial de -50 dBm, a distância que foi colocado o roteador e o aparelho foi de 3 metros.

Foram utilizados dois roteadores para a análise dos sinais da marca e modelo AirLive WL-5460AP com capacidade de potência de saída de -26 dBm e frequência de transmissão de 2,4 GHz (Figura 1).

Figura 1. Roterador AirLive WL-5460AP



Fonte: Airlive (2017)

Para a coleta de dados das diferentes interferências causadas por barreiras foi utilizado o aplicativo *wifi analyzer* para *Android*, de distribuição gratuita, disponível na *Google Play*, que realiza medições da intensidade do sinal em dBm, utilizando escala de -100 a -40, e possibilita a identificação do canal de cada WLAN.

A Figura 2 apresenta a tela inicial do aplicativo *wifi analyzer* no qual pode-se identificar o medido de intensidade de sinal gerado.

Figura 2. Tela para medição de sinal do aplicativo *wifi analyzer*

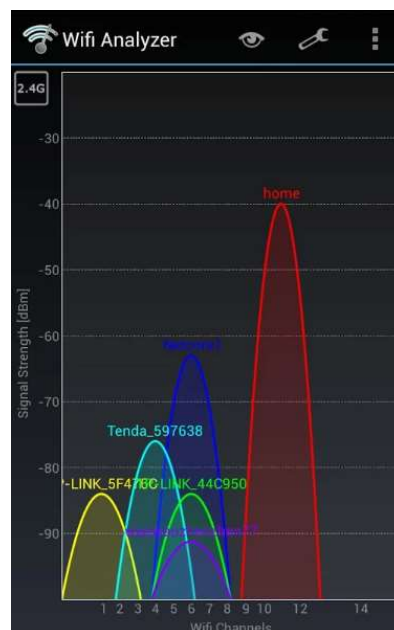


Fonte: FARPROC (2017)

Para a realização dos testes foi posicionado um *smartphone* (com processador de 1.2 GHz Quad Core, memória RAM de 1 GB e sistema operacional *android 6.0.1 marshmallow*) utilizando a função “medidor de sinal” do aplicativo *wifi analyser*, atrás das barreiras a serem testadas, mantendo-se a mesma distância entre as barreiras e o roteador em cada teste. O mesmo procedimento foi adotado utilizando a ferramenta “gráfico de canais”.

A Figura 3 apresenta a tela de gráfico de canais do aplicativo *wifi analyzer* para obtenção dos dados de interferência do sinal para cada canal analisado.

Figura 3. Tela gráfico de canais do aplicativo *wifi analyzer*



Fonte: FARPROC (2017)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para fazer a transmissão, os roteadores utilizaram frequência de 2.4 GHz com banda de frequência de 2.400 a 2.4835 GHz que foi padronizada e recortada em 14 canais, separados em 5 MHz, de acordo com a Tabela 1, porém somente os 11 primeiros são utilizados no Brasil, pois a maioria dos equipamentos operam nessa faixa de canais.

Tabela 1. Relação de canais e frequência

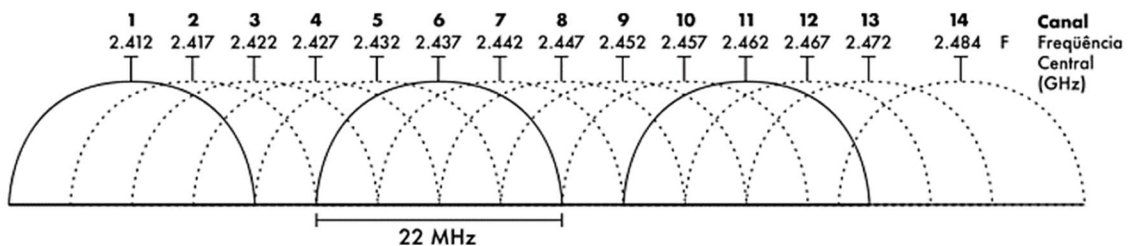
Canal	Frequência (GHz)
1	2,412
2	2,417
3	2,422
4	2,427
5	2,432
6	2,437
7	2,442
8	2,447
9	2,452
10	2,457
11	2,462
12	2,467
13	2,472
14	2,484

Fonte: Autor (2017)

Para a transmissão de 11Mbps (megabit por segundo) sem erro, foi necessário transmitir sobre uma banda de 22 MHz, de acordo com o teorema de Shannon, que calcula a capacidade máxima que um canal pode transmitir informações na presença de ruídos (SHANNON; WEAVER, 1975)

Assim as frequências acabaram sendo compartilhadas, fazendo com que redes operassem em canais próximos interfiram entre si (Figura 4).

Figura 4. Largura de banda de 22MHz em relação aos canais ocupados



Fonte: MORIMOTO (2011)

Nota-se que os canais 1, 6 e 11 que foram os únicos que puderam ser utilizados simultaneamente sem que existisse nenhuma interferência considerável entre eles. Ao configurar uma rede com três pontos de acesso, obteve-se um melhor desempenho configurando cada um deles para usar um dos três canais, em vez de usar canais próximos, como 3, 5 e 7.

Com a análise das barreiras de baixo nível de interferência de atenuação, como a madeira teve uma queda de potência do sinal de -50 a -54 dBm; e o vidro uma queda de -50 a -53 dBm, pode-se notar que as barreiras com menor densidade tiveram uma menor perda de potência de transmissão.

Barreiras com interferência de atenuação média foram: mármore, com queda de -50 a -62 dBm; parede de tijolo, com queda de -50 a -60 dBm; parede com tubulação de água, com queda de -50 a -64 dBm. Destaca-se que a parede com tubulação teve uma interferência maior do que a parede sem tubulação porque, além da densidade das paredes de alvenaria (que usam tijolos e cimento) diminuir a potência das ondas de rádio; as moléculas de água absorvem a energia das ondas eletromagnética.

Barreira com interferência de atenuação alta foi o metal que teve maior queda de sinal em relação aos outros testes, assim indo de -50 a -85 dBm, portanto o metal tem maior fator de interferência.

A Tabela 1 apresenta uma síntese dos tipos de barreiras e das potências de interferência de atenuação encontradas, a linha de potencial de interferência foi utilizada como base para definir se é baixa, média, alta o padrão elaborado para melhor entendimento e foi citado nos matérias e métodos.

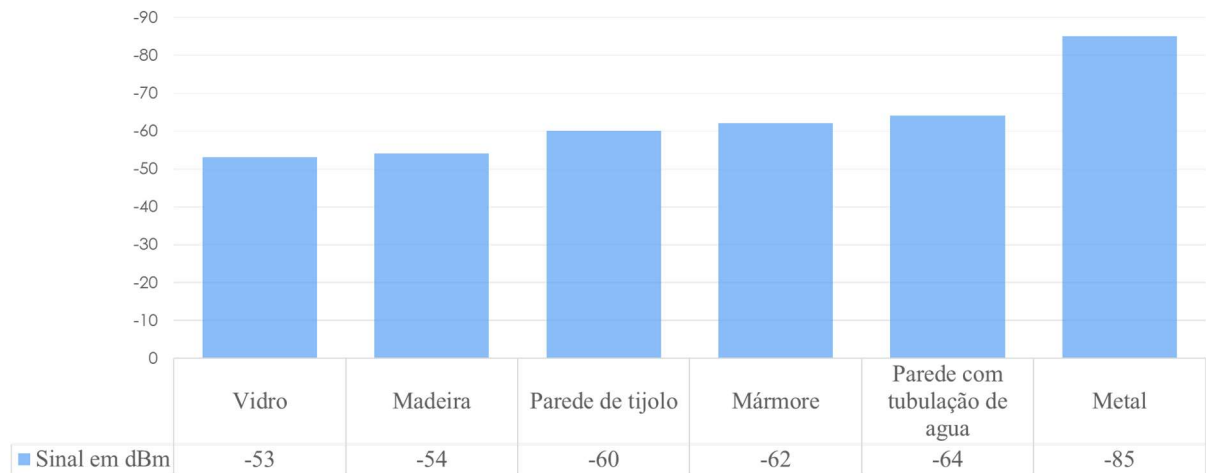
Tabela 1. Dados dos tipos de barreira e seu potencial de interferência.

Tipo de barreira	Potencial de interferência	Perda de Sinal(dBm)
Madeira	Baixo	-4
Vidro	Baixo	-3
Mármore	Médio	-12
Parede com tubulação de agua	Médio	-14
Parede de tijolo	Médio	-10
Metal	Alto	-35

Fonte: Autor (2017)

O Gráfico 1 apresenta todos os dados dos tipos de barreira e das interferências encontradas

Gráfico 1. Dados dos tipos de barreira e seu potencial de interferência.



Fonte: Autor (2017)

4 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos na pesquisa, pode-se concluir que as barreiras, de maior densidade, possuem uma maior interferência de atenuação na potência de transmissão, como o metal; e os de menor densidade causam menor interferência de atenuação, como a madeira, também pode-se notar que as barreira de média interferência de atenuação causa uma perda de sinal considerável. Portanto, o posicionamento dos equipamentos de Wi-Fi deve-se evitar locais com metais próximo como na cozinha e locais com tubulação de água como no banheiro esses locais podem causar alto nível de interferência de atenuação. A interferência causada entre roteadores pode ser solucionada com a utilização dos canais 1,6,11; uma vez que são os únicos que podem ser utilizados simultaneamente sem que exista nenhuma interferência considerável.

5 REFERÊNCIAS

CARBALHO A. G.; BADINHAN L. F. C.; **Eletrônica Telecomunicações**. 5. ed. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011.

LOPES, D.L. **Um estudo da aplicação da ferramenta orinoco em redes wireless**. Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC). Barbacena, MG, Brasil, 2006. Disponível em: < <http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-7d4dcb402ddb32a15b4503480a7229bd.pdf> > Acesso em: 16 mar. 2017.

MALVINO A. P.; **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron do Brasil Editora Ltda, 1995.

MONTEBELLER, Sidney José. **Estudo sobre o emprego de dispositivos sem fios - wireless na automação do ar condicionado e de outros sistemas prediais**. 2006. 129f. Dissertação

(Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. doi:10.11606/D.3.2006.tde-19092006-172438. Acesso em: 16 mar. 2017.

MORIMOTO, C. E.; **Redes wireless atualizado (Sétima e última parte)**, 2011. Disponível em:< <http://www.hardware.com.br/guias/redes-wireless/padroses.html>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

MORIMOTO, C. E.; **Redes wireless: Calculando a potência de transmissão e de recepção**, 2011. Disponível em:< <http://www.hardware.com.br/tutoriais/calculando-potencia-wireless/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

ROSE, K. **Redes de computador e a internet**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

TANENBAUM. **Redes de computador**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

RUFINO, N. M. O. **Segurança em Redes sem Fio - Aprenda a proteger suas informações em ambientes Wi-Fi e Bluetooth**. 4. Ed. São Paulo: Pearson, 2014.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **A teoria matemática da comunicação**. 11. ed. São Paulo: DIFEL, 1975.

SOARES, L. F. G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. **Redes de computadores - Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

AIRLIVE. pt.airlive.com. **WL-5460AP**, 2017. Disponível em:
<http://pt.airlive.com/product/WL-5460AP_v2/>. Acesso em 16 mar. 2017.

FARPROC. play.google.com. **Wifi Analyzer**, 2017. Disponível em:
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.farproc.wifi.analyzer&hl=pt/>>. Acesso em 16 mar. 2017.

1. SUBMISSÃO DOS TRABALHOS

Deverá ser encaminhada uma declaração de anuência, com nome completo, endereços institucionais e e-mails e as assinaturas de todos os autores, bem como o nome do autor indicado para correspondência, a qual será anexada em “documentos suplementares” no portal da Revista *Tekhne e Logos*.

O trabalho deve ser acompanhado, se for o caso, de uma declaração de conflito de interesses na qual conste o tipo de conflito.

Todas as instituições patrocinadoras da pesquisa devem ser mencionadas no trabalho.

Toda pesquisa envolvendo seres humanos ou animais deve ter aprovação prévia do Comitê de Ética da instituição de origem. Nesses casos, o número do protocolo no Comitê de Ética deve ser mencionado no trabalho.

As normas da Revista *Tekhne e Logos* podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico.

Lembre-se que SE as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar

2. FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé

O manuscrito submetido para publicação deverá digitado em processador de texto em formato DOCX, encaminhado via eletrônica (<http://www.fatecbt.edu.br/seer>) obedecendo as especificações a seguir:

Papel: Formato A4

Espaçamento do texto: em coluna simples, com espaço entre linhas de 1,5

Margens: 3,0 cm de margens esquerda e superior e margens direita e inferior com 2,0 cm, orientação retrato

Fonte: Times New Roman, tamanho 12.

Parágrafos: 1,25 cm.

Número de páginas: até 15 (quinze) páginas, numeradas consecutivamente, incluindo as ilustrações.

Tabelas: devem fazer parte do corpo do artigo e ser apresentadas no módulo tabela do Word. Essas devem ser elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final das mesmas, evitando o uso de palavras em negrito e coloridas, as quais devem ser ajustadas automaticamente à janela. O título deve ficar acima e centralizado. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Tabela 1. Exemplos de citações no título: Tabela 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12. Em tabelas que apresentam a comparação de médias, segundo análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

Gráficos, Figuras e Fotografias: devem ser apresentados em preto e branco ou em cores (se necessário), nítidos e com contraste, inseridos no texto após a citação dos mesmos, com resolução de 300 dpi. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Figura 1. Exemplos de citações no título: Figura 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12(doze).

Fórmulas: deverão ser feitas em processador que possibilite a formatação para o programa Microsoft Word, sem perda de suas formas originais e devem ser alinhadas à esquerda e numeradas sequencialmente à direita

Nomes científicos: devem ser escritos por extenso e em itálico.

3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

3.1 ARTIGO ORIGINAL

O artigo deve ser apresentado na seguinte sequência:

Título: no idioma português com no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito

Título: no idioma inglês com, no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito.

Autores: até 5 (cinco), por extenso, posicionados logo abaixo do título em inglês ou em português (a depender do idioma do trabalho), com chamada para nota de rodapé da primeira página, com as seguintes informações: formação, titulação e instituição a que o autor está filiado, seguido do endereço, CEP, cidade, estado e endereço de e-mail, sem nenhuma sigla.

Resumo: apresentando em folha à parte, deve condensar, em um único parágrafo, o conteúdo, expondo objetivos, materiais e métodos, os principais resultados e conclusões em não mais do que 250 palavras. A palavra RESUMO deve ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Palavras-chave: no mínimo de 3 (três) e no máximo de 5 (cinco) termos. Não devem repetir os termos que se acham no título, podem ser constituídas de expressões curtas e não só de palavras e devem ser separadas por ponto em ordem alfabética.

Abstract: além de seguir as recomendações do resumo, não ultrapassando 250 palavras, deve ser uma tradução próxima do resumo. A palavra ABSTRACT deve ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Key words: representam a tradução das palavras-chave para a língua inglesa.

Introdução: Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas, apresentando o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto a ser pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo. Esta seção não pode ser dividida em subtítulos.

Material e Métodos: Esta seção pode ser dividida em subtítulos, indicados em negrito. Deve ser redigida com detalhes para que o trabalho possa ser repetido por outros pesquisadores, evidenciando e referenciando a metodologia empregada para a realização da pesquisa e da informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Resultados e Discussão: Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos. O texto dos Resultados e discussões devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura, não apresentando os mesmos resultados das tabelas e figuras.

Conclusões: não devem ser vastas e discursivas, sendo necessário apresentá-las com coerência aos objetivos propostos. Deve ser capaz de evidenciar a solução de seu problema por meio dos resultados obtidos.

3.2 ARTIGOS DE REVISÃO

Os artigos de revisão bibliográfica deverão conter: Título (português e inglês), resumo com palavras-chave e abstract com key words. Introdução; Desenvolvimento do assunto com discussão que deverão ser apresentados em tópicos; Considerações finais e Referências. Deverão conter no máximo 15 páginas.

As demais normas são as mesmas utilizadas para artigos originais.

Agradecimentos: facultativo.

4. CITAÇÕES NO TEXTO

As citações de autores no texto são conforme os seguintes exemplos:

- a) Joaquim (2005) ou (JOAQUIM, 2005)
- b) Joaquim e Silva (2010) ou (JOAQUIM; SILVA, 2010)
- c) Havendo mais de três autores, é citado apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não itálico): Rossi et al. (2008) ou (ROSSI et al., 2008).

5. REFERÊNCIAS

No artigo deve existir no mínimo dez (10) referências

Devem seguir a NBR 6022, 6021, 6023, 10520, 6028, 6024 da ABNT. Recomenda-se que 70% das referências tenham sido publicadas nos últimos 5 anos e também que 50% sejam de periódicos científicos, apresentadas da seguinte maneira:

a) Artigo de periódico: SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/198050985082>>. Acesso: 21 jan. 2014.

b) Livro: MACHADO, C. C.; LOPES, E. S.; BIRRO, M. H. B. Elementos básicos do transporte florestal rodoviário. Viçosa: UFV, 2005. 167p.

c) Capítulo de livro: NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. (Org.) *Gestão Agroindustrial*. 5. ed. São Paulo, SP. Atlas, 2009. p. 205-266.

d) Dissertação e Tese: MACHADO, R. R. Avaliação do desempenho logístico do transporte rodoviário de madeira utilizando Rede de Petri.75f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) apresentada a Universidade Federal de Viçosa/ MG. 2006. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/4/TDE-2006-11-06T144815Z-43/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2013.

e) Trabalhos de congressos: SILVA, R. M.; BELDERRAIN, M. C. N. Considerações sobre diagrama tornado em análise de sensibilidade. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2004, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos, SP: UNIVAP, 2004. p. 8-11.

f) Trabalhos de conclusão de curso ou monografias: não aceitos.

Lucas Augusto Ferreira

De Acordo:

Prof. Dr. Gustavo Kimura Montanha
Orientador

Prof. Dr. Roberto Antonio Colenci
Coordenador do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas