

Software GNU Radio como Ferramenta de Ensino de Modulação AM e FM no Ensino Médio

Eduardo Candioto Fidelis¹, Lucas Libardi Saraiva², Marcelo Frate³

¹Estudante de Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Câmpus Boituva, educafi41@gmail.com.

²Estudante de Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Câmpus Boituva, lucassaraiva194@gmail.com.

³Doutorando em Sistemas de Informação e Comunicação, Faculdade de Tecnologia da Unicamp, marcelofrate@gmail.com.

Área de conhecimento: 1.03.04.04-5 Teleinformática

Apresentado no
10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Este artigo propõe a utilização do GNU Radio Companion para o ensino de modulações AM e FM no Ensino Médio, utilizando dois programas desenvolvidos nesse, que recebem um arquivo de áudio e simulam a modulação em AM e FM, mostrando gráficos do sinal modulado. O artigo explicará o funcionamento básico do GNU Radio Companion e dos programas de forma simples, para que possa ser de fácil entendimento a um aluno do Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE: modulações de rádio; grc; ensino médio.

GNU Radio Software as an AM and FM Modulation Teaching Tool in High School

ABSTRACT: This article proposes the use of GNU Radio Companion for teaching AM and FM modulations in high school, using two programs developed in this program, which receive an audio file and simulate modulation in AM and FM, showing modulated signal graphics. The article will explain the basic operation of GNU Radio Companion and the programs in a simple way so that it can be easily understood by a high school student.

KEYWORDS: radio waves; grc; high school.

INTRODUÇÃO

Na atual sociedade a transmissão de informação por ondas de rádio é algo muito presente, por isso seu estudo no Ensino Médio contribuiria para a formação do aluno. Com isso, propõe-se a utilização do *GNU Radio Companion* (GRC), um kit de ferramentas para aplicação de Software Defined Radio (SDR) ou Rádio Definido por Software (RDS), para o estudo de modulação em amplitude (AM) e em frequência (FM), através de programas que as simula virtualmente. O AM e o FM estão presentes principalmente em rádios.

Isso despertaria interesse do aluno, pois segundo (BEMFEITO; VIANNA, 2009 apud AZEVEDO, 2004) utilizaria conhecimentos que eles possuem em seu cotidiano com o mundo. Como operar computadores e realizar pesquisas na Internet. Essa ferramenta também pode promover o aprendizado do aluno, permitindo a ele aprender de forma independente. Assim, ele deixa de ser passivo no processo de aprendizagem, se tornando promotor de seu próprio aprendizado. (BEMFEITO; VIANNA, 2009).

MATERIAS E MÉTODOS

A metodologia utilizada no desenvolvimento é a exploratória, realizando pesquisas em artigos científicos, livros e documentação, sobre o GRC e as técnicas de modulação AM e FM, para desenvolver os programas e explicar as técnicas de modulação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Modulação é o processo, na qual a frequência e amplitude de um sinal portador são alterados por um sinal modulante, resultando em um sinal que carrega a informação do sinal modulante. (MENEZES, LIMA, 2014).

Na Figura 1 há um fluxograma de um programa no GRC, no qual o caminho de um arquivo de áudio em formato wav é informado e é apresentada a onda portadora, onda do áudio original e a onda modulada em AM. Cada bloco no fluxograma possui uma função específica no programa, suas entradas e saídas são ligadas através de setas pretas. *Signal Source* é o bloco onde é gerado a onda portadora. *Multiply* é onde ocorre a junção da onda portadora com a onda modulante. Há outros blocos que não possuem ligação direta com a modulação, o *QT GUI Time Sink* mostra o gráfico do tempo pela amplitude.

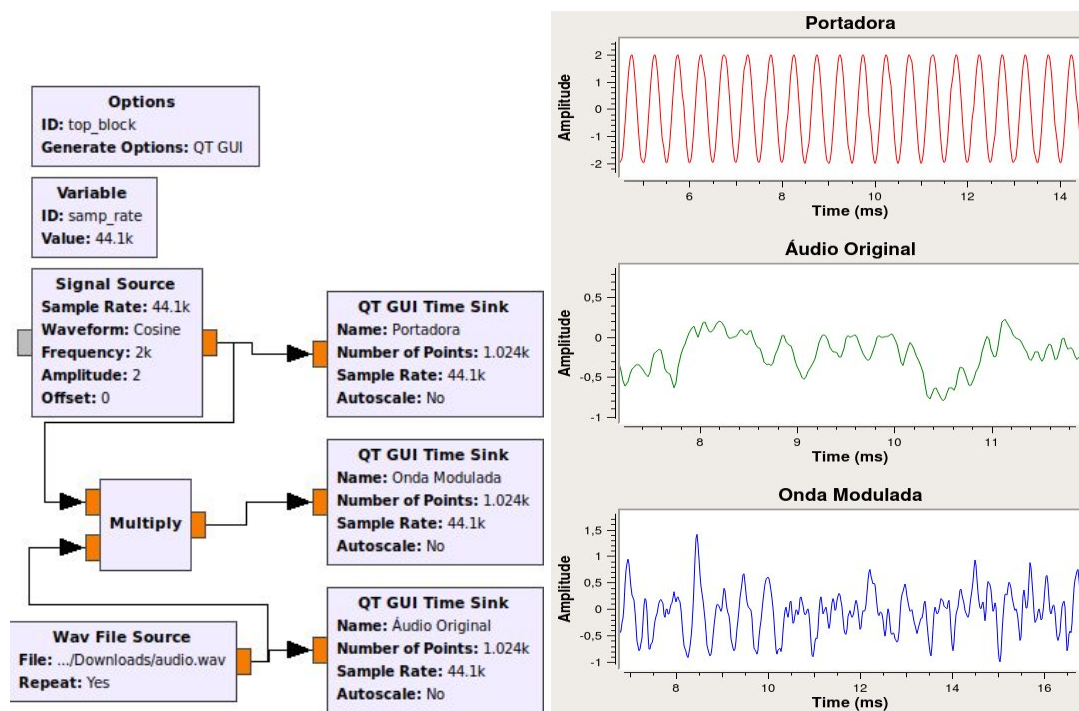


Figura 1.

A modulação por amplitude segundo (DINIZ, 2013) tem como característica alterar a amplitude da portadora através de uma onda modulante, nesse método a frequência da portadora permanece constante. Nesse programa a onda modulante é o áudio. No gráfico da Onda Modulada, pode-se observar que a amplitude da portadora varia, porém sua frequência permanece constante. No AM toda a informação do áudio está contida na amplitude da portadora.

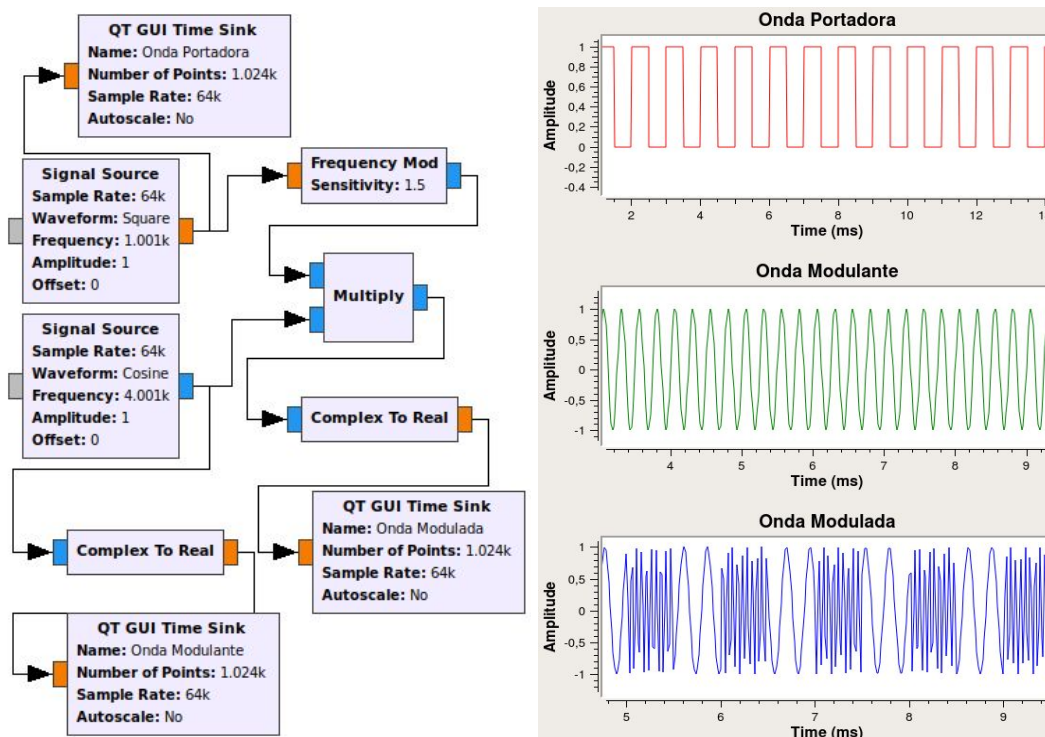


Figura 2.

Na Figura 2 há o fluxograma de um programa semelhante ao anterior, porém neste a modulação utilizada é FM e não há arquivo de áudio. Esse também possui dois blocos diferentes do anterior, *Frequency mod*, no qual altera a frequência de uma onda conforme sua amplitude, e *Complex To Real* que converte dados de tipo complexo para real. No FM a frequência da portadora varia de acordo com o sinal modulante. (SILVA, CORDEIRO, MACEDO; 2015). Pode-se ver no gráfico da Onda Modulada que sua amplitude permanece constante enquanto sua frequência varia. A modulação em frequência é diferente da em amplitude. Transmite a informação através da frequência da portadora. (SILVA, CORDEIRO, MACEDO; 2015).

CONCLUSÕES

As simulações de modulações neste artigo não necessitam de nenhum tipo de hardware para funcionarem, algo que aumenta sua acessibilidade aos alunos. A forma de utilização do GRC é simples, pois ela se utiliza de fluxogramas para realizar a programação, facilitando o entendimento e manuseio da ferramenta pelos alunos.

Ao fazer estes estudos os alunos podem aprender mais sobre o funcionamento da radiodifusão, desenvolver autonomia em seus estudos, pois com o GRC pode-se simular outras modulações, além de permitir utilização de *hardwares*, como dongles de antenas, permitindo aos alunos desenvolverem programas que utilizam transmissão de rádio real tornando mais interessante a eles e os estimulando a realizar suas próprias pesquisas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

BEMFEITO, Ana Paula; VIANNA, Deise Miranda. INVESTIGAÇÕES SOBRE ONDAS DE RÁDIO NO ENSINO MÉDIO. Disponível em:

<https://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/anais/2009snef/DeiseT0719-1.pdf> Acesso em: 02 ago. 2019.

DINIZ, Priscila Crisfír Almeida et al. Utilização de rádio definido por software para análise de sinais aplicados ao ensino em engenharia. 2013. Disponível em:

<<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14558/1/UtilizacaoRadioDefinido.pdf>> Acesso em: 24 maio 2019.

FRANÇA, André José; LEAL, Israel Aires Costa; DE CARVALHO LIMA, Márcio José. ENSINO DE TELECOMUNICAÇÕES UTILIZANDO RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE E SUAS FERRAMENTAS. Disponível em:

<<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/161193.pdf>> Acesso em: 24 maio 2019.

MENEZES, Amanda Abreu et al. Desenvolvimento de uma ferramenta computacional em ambiente MATLAB para auxílio ao ensino de SISCOM. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia, v. 6, n. 6, p. 95-112, 2015. Disponível em: <<http://revista.pgsskroton.com.br/index.php/rcext/article/view/2309>> Acesso em: 23 abr. 2019.

SILVA, Wendley S. et al. Introdução a Rádios Definidos por Software com aplicações em GNU Radio. Minicursos do XXXIII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos—SBRC, v. 1, p. 216-265, 2015. Disponível em:

<<http://sbrc2015.ufes.br/wp-content/uploads/Ch5.pdf>> Acesso em: 1 jul. 2019.