

Departamento da Área de Informática

Curso: Bacharelado em Engenharia da Computação **Semestre:** 9

Curso: Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação **Semestre:** Optativa

Disciplina: Processamento Digital de Imagens.

Professor: Esp. Giuliano Robledo Zucoloto Moreira.

Cuiabá-MT, 28 de julho de 2022.

NOTA EXPLICATIVA

Tópico: Aplicações do processamento digital de imagens

Está fora do escopo desta nota esgotar o conteúdo deste tópico da ementa. Nela são apresentados os passos iniciais necessários ao caminho do estudo do tópico da disciplina de processamento digital de imagens (PDI). A nota muitas vezes pode ser objetiva pois considera-se que o(a) estudante tenha conhecimentos prévios de programação dada a evolução no curso até à disciplina de PDI.

Introdução

Este tópico da ementa apresenta aplicações diversas do PDI. As aplicações do PDI cresceram a partir da década de 1960, momento em que a evolução tecnológica possibilitou o uso dos computadores digitais no PDI. A evolução tecnológica da computação permitiu aumentar este campo de aplicação, é possível processar imagens utilizando um telefone móvel. A base teórica utilizada é a seção **“1.3 Exemplos de áreas que utilizam o processamento digital de imagens”** do **Capítulo 1** do **livro texto da disciplina** intitulado como **Introdução**[1, p. 5-15], cuja referência ao capítulo consta nas referências desta nota e também no **plano de ensino** disponível no **Ambiente virtual de aprendizagem** (AVA).

O campo de aplicação de PDI é vasto, e nos tempos atuais imagens são utilizadas praticamente para tudo: comprar, vender, apresentar, registrar, provar, documentar, examinar, diagnosticar, periciar, inspecionar, explicar, exprimir, observar, vigiar, acompanhar, controlar, multar etc e no futuro, o tudo pode trazer novas aplicações, o que dependerá do desenvolvimento de novos dispositivos, e avanços na ciência e tecnologia.

As aplicações advêm das demandas que as diversas áreas do conhecimento, ciência e tecnologia apresentam e também das demandas sociais, estas geralmente dependentes das necessidades humanas cotidianas. Nesta nota será possível observar tal situação, ora a aplicação atende o aspecto humano como o realce de imagens, uma característica subjetiva, subconsciente, relacionada geralmente a um padrão de beleza interior, a montagem de imagens para produzir humor etc, ora o aspecto objetivo, onde se buscam dados da imagem, informações da cena, padrões específicos etc.

As aplicações do PDI não estão relacionadas apenas com um arquivo de imagem digital finalizado, há aplicações nos dispositivos de aquisição de imagens, como etapas de pré-processamento, por exemplo.

Costuma-se fazer o estudo das aplicações do PDI agrupando-as e classificando-as de acordo com suas fontes de aquisição de imagens e de acordo com o intervalo presente na

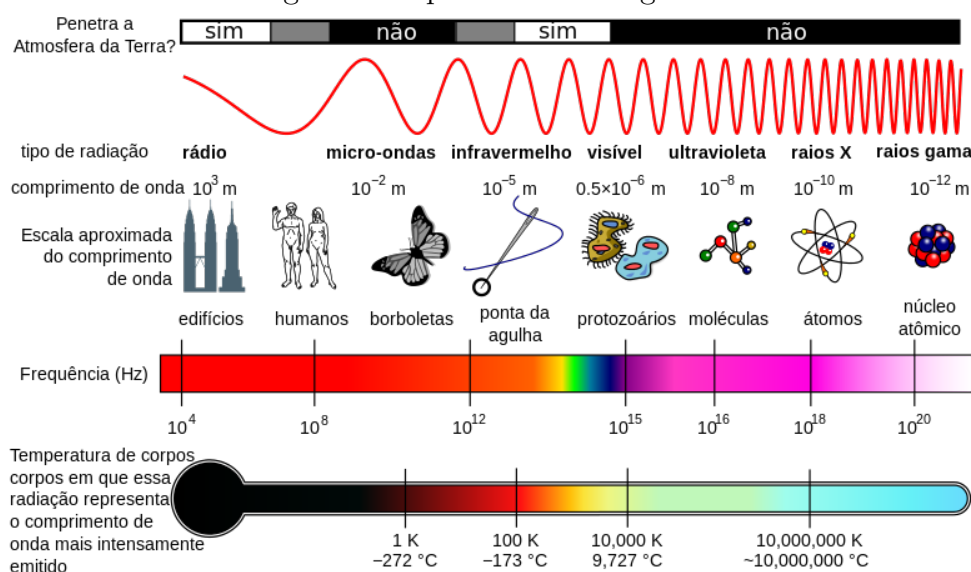
faixa de trabalho da fonte escolhida, o que traduzido em termos práticos pode ser uma fonte eletromagnética, também chamada de **luz**, ou o **som**. O **espectro eletromagnético** é uma representação numérica arbitrária da **luz**, subdividido em intervalos, que são utilizados para estabelecer as **faixas de trabalho** dos equipamentos de aquisição de imagens, e cada intervalo recebe um nome específico dadas suas características peculiares. O **som** é o outra fonte utilizada, principalmente no intervalo do **ultrassom**. Este é utilizado como **faixa de trabalho** em larga escala de equipamentos de aquisição de imagens.

Dado o contexto apresentado sobre as aplicações do PDI, o desenvolvimento desta nota está dividido em duas seções primárias, são elas: **Luz** e **Som**. A seção **Luz** aborda as aplicações dentro de uma faixa ampla do espectro eletromagnético e a seção **Som**, especificamente o **ultrassom**.

1 Luz

Como já elucidado na **Introdução** desta nota, a luz é o nome dado às ondas eletromagnéticas em geral e estas foram organizadas e representadas graficamente num gráfico conhecido como **espectro eletromagnético** e que este está organizado em subdivisões peculiares. Nesta seção será apresentado o gráfico do **espectro eletromagnético**, na Figura 1, e serão abordadas aplicações típicas de cada intervalo. Como já explicitado, o intuito não é esgotar o assunto, é construir um caminho que facilite a compreensão do(a) estudante sobre o assunto.

Figura 1: Espectro eletromagnético



Fonte: [2].

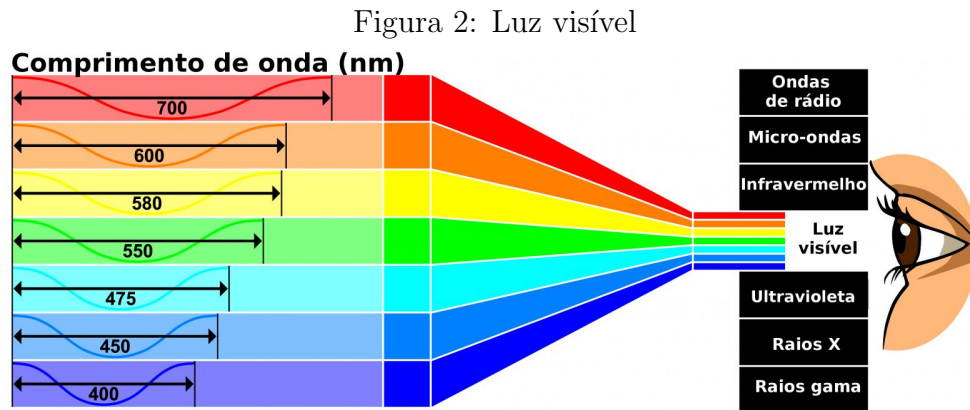
Infere-se da Figura 1 importante informação sobre o comportamento das ondas eletromagnéticas: se penetram ou não a atmosfera terrestre, o que pode limitar uma série de aplicações. Sobre a apresentação das frequências, comprimentos de ondas e temperaturas, no aspecto técnico, é apresentada uma noção, recomenda-se o acesso a outras referências para maiores detalhes.

Há uma série de fundamentos da Física relacionados ao assunto **espectro eletromagnético**, parte deles são explicitados no **livro texto da disciplina**, o qual a leitura é imprescindível e indispensável para que se alcance êxito no estudo da disciplina.

Apresentado o **espectro eletromagnético** procede-se ao estudo das aplicações de acordo com os intervalos ou subdivisões do mesmo, subdivisões estas que são chamadas tecnicamente nesta nota de **faixas de trabalho**.

1.1 Luz visível

A primeira aplicação a ser estudada é a da luz visível pelo fato de estar relacionada à vida cotidiana. A Figura 1.1 destaca os comprimentos de ondas das cores da luz visível. Sabe-se que, quanto às cores visíveis, a estrutura do olho humano tem um conjunto específico de receptores distribuídos numericamente da seguinte forma: 65% para vermelho, 33% para verde e 2% para azul [1, p.]. Este assunto será tratado de forma específica em outra *nota explicativa*.



Fonte: [3].

A principal aplicação da **luz visível** está nas **câmeras**, quer sejam fotográficas, quer sejam filmadoras, ou híbridas desempenhando ambas funções. Delas derivam muitas aplicações, sendo adaptadas a diversos instrumentos como microscópios ópticos dentre outros equipamentos e dispositivos, principalmente os telefones móveis do tipo **smartphone**. É claro que as **câmeras** são acompanhadas dos **monitores de vídeo**, embutidos ou não, que cumprem o papel de reproduzir as imagens digitais. O termo **monitor de vídeo** aqui é utilizado em seu amplo sentido, representando monitores embarcados em dispositivos, telas, monitores de computadores, aparelhos televisores entre outros.

Sobre a **luz visível** em linhas gerais pode-se concluir que as aplicações reproduzem, de forma ampliada ou não, aquilo que é visível ao olho humano. Tendo em mente tal pensamento torna-se simples identificar dispositivos cuja **faixa de trabalho** seja a **luz visível**.

Ressalta-se que há **câmeras** que capturam imagens fora da **faixa visível** e que os **monitores de vídeo** são utilizados para reproduzirem tais imagens na **faixa visível**.

Hoje, numa escala muito menor, registra-se que a reprodução de imagens também pode ser realizada em **meio impresso** e as imagens fora da **faixa visível** também podem nela serem reproduzidas, dentro da **faixa visível** como no caso dos monitores.

Antes de finalizar, analisa-se o caso de uma imagem de **raios-x**, por exemplo, que pode ser reproduzida na forma impressa e/ou reproduzida em um **monitor de vídeo**, ambas reproduções na **faixa visível**. Esta regra é válida para qualquer outra faixa do **espectro eletromagnético** e a representação na **faixa visível** dependerá do **método de conversão**, assunto para outra *nota explicativa*.

E para finalizar, sobre o **espectro eletromagnético** alerta-se que parte das ondas nele catalogadas emite **radiação ionizante**, dependentes do nível de energia envolvido. Tal radiação é utilizada em diversas **faixas de trabalho** na aquisição de imagens, porém observa-se que os efeitos da **radiação ionizante** “não podem ser considerados inócuos, a sua interação com os seres vivos pode levar a teratogênias e até a morte” [4].

1.2 Raios-X

Por conta da aplicação na área da saúde, costuma ser conhecido de grande parte das pessoas o exame de **raios-x**. Esta familiarização motiva a inclusão desta subseção nesta ordem, pois o autor entende que seja mais fácil o aprendizado associando os conhecimentos àquilo que os(as) estudantes já conhecem, aumentando a sensação de pertencimento a área de PDI e especialmente à disciplina em curso.

Como já elucidado, há ondas eletromagnéticas que emitem **radiação ionizante** que pode trazer sérios prejuízos à vida humana e também animal. As ondas classificadas como **raios-x** emitem este tipo de radiação. Tal observação é repetida devido o elevado número de aparelhos presentes no mercado e em ambientes relacionados que demandam imagens em tal **faixa de trabalho**.

2 Som

Em construção.

Conclusão

Esta nota apresentou uma visão geral e norteadora sobre os aspectos históricos do PDI. Este conhecimento deve ser complementado por meio da leitura da seção “**1.3 Exemplos de áreas que utilizam o processamento digital de imagens**” do **Capítulo 1 - Introdução** do **livro texto da disciplina** como já mencionado na introdução da presente nota e o assunto deve ser pesquisado em outras fontes para confrontação e consolidação de informações. Caso acessíveis, recomenda-se a leitura das referências contidas no final do capítulo supracitado do **livro texto da disciplina**.

Referências

- [1] R. E. GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, **Processamento Digital de Imagens**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 3 ed., 2010. Revisão técnica: Marcelo Vieira e Maurício Escarpinati; [tradução Cristina Yamagami e Leonardo Piamonte].
- [2] Khemis, “**File:Espectro EM pt.svg**.” 2015. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/Espectro_EM_pt.svg/800px-Espectro_EM_pt.svg.png. Acesso em: 30 Abr. 2021. Não consta o nome completo do autor na fonte da obra.
- [3] J. Silas, “**O que é infravermelho?**.” Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-infravermelho.htm>. Acesso em: 30 Abr. 2021.
- [4] F. O. C. FIOCRUZ, “**Radiação**.” Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/radiacao.html. Acesso em: 30 Abr. 2021.