



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
CEARÁ
IFCE *CAMPUS* CEDRO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

RAUL AQUINO DE ARAÚJO

TÍTULO DO TRABALHO

**MARACANAÚ - CE
2022**

RAUL AQUINO DE ARAÚJO

TÍTULO DO TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará -IFCE - *Campus* Cedro como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Luiz Fernando Ramos Lemos.

NOME COMPLETO

TÍTULO DO TRABALHO

Esta Monografia foi julgada adequada para obtenção do título de Licenciado em matemática e aprovada em sua forma final pelo departamento de Matemática do Instituto Federal do Ceará-*Campus Cedro*.

Aprovado em: _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Luiz Fernando Ramos Lemos (Orientador)
IFSULDEMINAS - *Campus Inconfidentes*.

Prof.(a). Ma. Mikaelle Barboza Cardoso
IFCE - *Campus Sobral*

Prof. Dr. João Nunes de Araújo Neto
IFCE - *Campus Cedro*

DEDICATÓRIA

À minha mãe, ...

“Astronarta libertado
Minha vida me urtrapassa
Em quarqué rota que eu faça.”

(Dois mil e um - Tom Zé)

AGRADECIMENTOS

Graças à vida, que me deu tanto...

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - *Campus* Cedro, todos os servidores, professores e alunos.

Não esqueça de agradecer às instituições que lhe forneceram algum tipo de financiamento ao longo da graduação!!!

RESUMO

Resumo em português

Palavras-chave: Matemática. Educação. Função Afim. Função Definida por Partes. PDI.

ABSTRACT

English abstract.

Keywords: Mathematics. Education. Affine Function. Piecewise Function. DIP.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	— LIVROS ANALISADOS	15
----------	-------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE CÓDIGOS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Introdução	12
1.2	Especificação e Contextualização do Problema	12
1.3	Objetivo geral	13
1.4	Objetivos específicos	13
1.5	Especificação da Hipótese e da Justificativa da Hipótese	13
1.6	Metodologia da Pesquisa	13
2	MOTIVAÇÃO INICIAL E JUSTIFICATIVA FUNDAMEN- TADA DO ESTUDO	15
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1	Técnicas de Segmentação	16
3.2	Técnicas de Classificação	16
4	ABORDAGEM AO PROBLEMA	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
ANEXO A	Apêndice	19
ANEXO A.1	Texto auxiliar do trabalho	20
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Todos os anos, mais de 300.000 mortes são confirmadas de mulheres que foram diagnosticadas com câncer de colo de útero e cerca de 500.000 são diagnosticadas todos os anos Waggoner (2003), onde o subtipos de alto risco do vírus do papiloma humano (HPV) é responsável pela doença na maioria das vezes. A maior ocorrência deste tipo de câncer são em países que carecem de uma triagem de vacinação contra o HPV, ou seja, países que são classificados como baixa ou média renda. Em locais onde foi investido programas de rastreamento o índice de mortalidade caiu bastante, tendo em vista que esses programas buscam identificar a doença o quanto antes para que uma medida seja aplicada, podendo envolver histerectomia radical, quimiorradiação, ou ambas Cohen et al. (2019).

1.2 Especificação e Contextualização do Problema

A prevenção do câncer de colo de útero é um dos fatores muito importante para o tratamento do mesmo, quanto mais cedo o câncer for descoberto menos complicado é o seu tratamento. O exame de papanicolau, teste realizado para detectar alterações nas células do colo do útero é um dos precursores para esse diagnóstico preventivo Sachan et al. (2018), este exame é crucial e a análise do mesmo também é importante e tem que ser feita com exatidão, pois o médico responsável tem que com cautela analisar as células e de forma precisa diagnosticar o possível câncer. Tendo em vista problemas como cansaço do médico, um mal dia do profissional a ideia de ter métodos de diagnóstico assistido por computador (CAD) que o auxiliem neste diagnóstico é extremamente relevante Ashok e Aruna (2016). Muitos sistemas CAD fizeram propostas promissoras para a segmentação e classificação de imagens extraídas do exame de papanicolau, tendo em vista resultados promissores no estado da arte, este trabalho busca atingir métodos que superam valores de acurácia presente em artigos citados.

1.3 Objetivo geral

Este trabalho tem o intuito de apresentar métodos que resolvam problemas de segmentação e possivelmente na classificação das imagens, como também analisar métodos estabelecidos no estado da arte para a completude das etapas citadas.

1.4 Objetivos específicos

A metodologia empregada para a segmentação das imagens de exame de papanicolau vem apresentando algumas dificuldades para segmentar todas as células encontradas, tendo em vista a importância deste passo tão importante que precede a classificação das imagens, este trabalho tem a finalidade de buscar um janelamento adequado para que as células sejam segmentadas e possivelmente classificadas atingindo acurácias aceitáveis.

1.5 Especificação da Hipótese e da Justificativa da Hipótese

A hipótese que baseia este estudo tem como finalidade resolver o problema de segmentação das imagens extraídas, onde o aumento do tamanho da janela que é utilizado para tal pode inferir em uma melhora significativa para os resultados obtidos. Este termo "janela" para a etapa de segmentação de imagens, significa que de forma mais branda, que uma matriz de tamanho n irá percorrer toda uma imagem, onde dentro desta matriz, cada pixel da imagem que estiver dentro deste espaço $N \times N$ será usado e computado da forma que o algoritmo que a gera mandar, ou seja, a ideia principal deste estudo é que aumentando desta janela o algoritmo poderá ter mais informações da imagem e melhor assim sua segmentação baseado em um método já pre existem no estado da arte.

1.6 Metodologia da Pesquisa

Tendo em vista que este trabalho em questão busca alcançar bons resultados no estado da arte, exames de papanicolau as imagens são cheias de conteúdo nada interessante para o médico que irá avaliar, onde os resultados podem ser classificados em cinco classes, onde a primeira classe o útero se encontra normal e estável, na segunda classe existe somente alterações benignas nas células, já na terceira classe inclui NIC 1,2 ou 3 ou LSIL, constatando assim possíveis alterações não benignas, podendo ser o HPV, quando chegamos a quarta classe já há indícios de início do câncer de colo do útero e classe cinco há comprovadamente a presença do câncer de colo de útero Kitchen

e Cox (2021). Através dos tamanhos apresentados pelo núcleo das células, o médico especialista pode definir a qual classe pertence a situação do(a) paciente, tendo em vista que há muitas informações em algumas imagens que não prioritariamente importantes, este trabalho tem o intuito de verificar se há um tamanho adequado para a janela que passa por toda a imagem e verificar também se com mais camadas ocultas nas Convolutional Neural Network (CNN) possa haver um aumento na acurácia e uma diminuição no tempo de processamento das imagens.

2 MOTIVAÇÃO INICIAL E JUSTIFICATIVA FUNDAMENTADA DO ESTUDO

Apresente o que motivou o estudo e a justificativa da relevância e necessidade do estudo. O Quadro 1 é uma exemplo de quadro.

Quadro 1 – LIVROS ANALISADOS

Referência para citar no texto	Título do livro	Autor/Autores
Livro 1	Matemática Completa	Bonjorno, Giovanni Jr e Paulo Câmara
Livro 2	Matemática: Contexto e Aplicações	Luiz Roberto Dante
Livro 3	Matemática	Emanuel Paiva
Livro 4	Matemática: Ciência e Aplicações	Gelson Iezzi, Osvaldo Dulce, David Degenszajn, Roberto Périgo e Nilse de Almeida
Livro 5	Matemática para compreender o mundo	Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz
Livro 6	Fundamentos de Matemática Elementar	Gelson Iezzi e Carlos Marukami

Fonte: Elaborado pela autor(a).

Um exemplo de lista de itens.

Livro 1 - Neste livro, ... Ao final das seções percebemos razoável variação de exercícios resolvidos e propostos.

Livro 2 - No segundo livro, ...

Livro 3 - Nesse exemplar ...

Livro 4 - Iezzi et al. (2016), ...

Livro 5 - As autoras abordam

Livro 6 - Neste livro, ...

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os métodos adotados baseados no estado da arte para detecção de lesões em imagens de células cervicais. Como citado anteriormente o exame de papanicolau é um teste realizado para detectar alterações nas células do colo do útero, a segmentação e sua classificação deste exame ainda são questões muito complicadas.

3.1 Técnicas de Segmentação

Nos dias atuais, com o advento da tecnologia há uma quantidade exorbitante de pesquisas sobre técnicas computacionais para segmentação automática da região onde se encontram as células cervicais provenientes do exame de papanicolau para auxiliar especialistas na interpretação dos exames facilitando assim sua identificação e fornecendo validação clínica automatizada Araujo et al. (2019). Outras abordagens que utilizarem modelos simples, como por exemplo, modelos baseados em machine learning tem resultados consideráveis, como bem é elencado por Chankong, Theera-Umpon e Auephanwiriyakul (2014), estas abordagens conseguem altas acurácias comparados com outros métodos do estado da arte e parece serem bem promissora.

3.2 Técnicas de Classificação

Outro problema a ser resolvido é classificação dessas células, após a segmentação das imagens retiradas dos exames a etapa da classificação é muito importante e crucial, pois é a partir desta etapa que é definido que se existe ou não a possibilidade de haver um câncer, modelos baseados em machine learning com a utilização do fuzzy C-means, conseguiu atingir uma acurácia de 98.88, que é um valor considerável tendo em visto o estado da arte % William et al. (2019). Outro trabalho relevante com o uso de conceitos de machine learning, faz o uso de métodos bem conhecidos como K-NN e SVM para a classificação dessas imagens após a segmentação das mesmas, está abordagem conseguiu resultados satisfatórios com 90.00 de acurácia com o SVM e 88.3 com o uso do K-NN, o que para métodos simples atingiram resultados interessantes para este estudo Amole e Osalusi (2018).

4 ABORDAGEM AO PROBLEMA

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresente suas considerações finais.

ANEXO A Apêndice

ANEXO A.1 Texto auxiliar do trabalho

O apêndice deve ser autoral, textos externos devem ser colocados como anexo.

REFERÊNCIAS

- AMOLE, A.; OSALUSI, B. S. Textural analysis of pap smears images for k-nn and svm based cervical cancer classification system. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, v. 3, n. 4, p. 218–223, 2018.
- ARAÚJO, F. H. et al. Deep learning for cell image segmentation and ranking. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, Elsevier, v. 72, p. 13–21, 2019.
- ASHOK, B.; ARUNA, P. Comparison of feature selection methods for diagnosis of cervical cancer using svm classifier. *Int. J. Eng. Res. Appl*, v. 6, p. 94–99, 2016.
- CHANKONG, T.; THEERA-UMPON, N.; AUEPHANWIRIYAKUL, S. Automatic cervical cell segmentation and classification in pap smears. *Computer methods and programs in biomedicine*, Elsevier, v. 113, n. 2, p. 539–556, 2014.
- COHEN, P. A. et al. Cervical cancer. *The Lancet*, Elsevier, v. 393, n. 10167, p. 169–182, 2019.
- DANTE, L. R. Matemática: contexto e aplicações. *São Paulo: Ática*, v. 1, 2013.
- GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R.; JUNIOR, J. R. G. *Matemática completa*. [S.l.]: FTD, 2016.
- IEZZI, G. et al. *Matemática: ciência e aplicações: ensino médio*. [S.l.]: Saraiva, 2016. v. 1.
- KITCHEN, F. L.; COX, C. M. Papanicolaou smear. *StatPearls [Internet]*, StatPearls Publishing, 2021.
- PAIVA, M. et al. Matemática, vol 1. *Editora Moderna Plus*, 2010.
- SACHAN, P. L. et al. A study on cervical cancer screening using pap smear test and clinical correlation. *Asia-Pacific journal of oncology nursing*, Wolters Kluwer–Medknow Publications, v. 5, n. 3, p. 337, 2018.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Matemática para compreender o mundo 1. *São Paulo: Saraiva*, v. 1, 2016.

WAGGONER, S. E. Cervical cancer. *The Lancet*, Elsevier, v. 361, n. 9376, p. 2217–2225, 2003.

WILLIAM, W. et al. Cervical cancer classification from pap-smears using an enhanced fuzzy c-means algorithm. *Informatics in Medicine Unlocked*, Elsevier, v. 14, p. 23–33, 2019.