

Reconhecimento de Emoções Através de Expressões Faciais Utilizando Redes Neurais Convolucionais (RNC)

José Guilherme Mouta Ferreira, Carlos Estevão Bastos Sousa

Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, cacor.2018121tads0022@aluno.ifpi.edu.br

Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, carlos.sousa@ifpi.edu.br

INTRODUÇÃO

Na área da educação e saúde emocional, a capacidade de reconhecimento de emoções desempenha um papel fundamental na promoção do bem-estar das pessoas e no aprimoramento do processo de aprendizado. Este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de reconhecimento de emoções baseado em redes neurais convolucionais (CNNs) para identificar emoções através de expressões faciais. Como na área de saúde, onde a tecnologia otimiza o agendamento de consultas, na educação, ela é crucial para identificar e abordar dificuldades de aprendizado. Esse modelo será usado para construção de uma API onde, a mesma, poderá classificar imagens de vídeo e fotos, tendo a capacidade de aprimorar a experiência educacional, mas também possui diversas aplicações em um amplo espectro de campos como: saúde mental, entretenimento e publicidade.

METODOLOGIA

Para a realização do projeto, foram desempenhadas as seguintes etapas:

- Coleta de Dados:** o conjunto de fotos utilizado é denominado FER2013, com expressões faciais etiquetadas que mostram emoções como felicidade, tristeza, raiva, etc. A base de dados foi criada como parte de um desafio para o reconhecimento de emoções em expressões faciais;
- Preparação dos Dados:** as imagens foram redimensionadas de modo a deixá-las em um mesmo padrão de tamanho.
- Implementação das Redes Neurais:** foram implementadas diversas redes neurais convolucionais (CNN), inclusive utilizadas redes pré-treinadas.
- Treinamento dos Modelos:** a partir do modelo que se mostrou mais satisfatório, foram ajustados parâmetros de modo a tentar alcançar melhores resultados.
- Teste do Modelo:** durante a etapa de treinamento, o conjunto foi dividido em treinamento, teste e validação. Diante disso, foram avaliados o quão bem o modelo reconhece emoções usando um conjunto de dados separado do que foi utilizado no treinamento.
- Avaliação de Desempenho:** foram medidos quão preciso o modelo e utilizadas métricas como acurácia, precisão, entre outras.

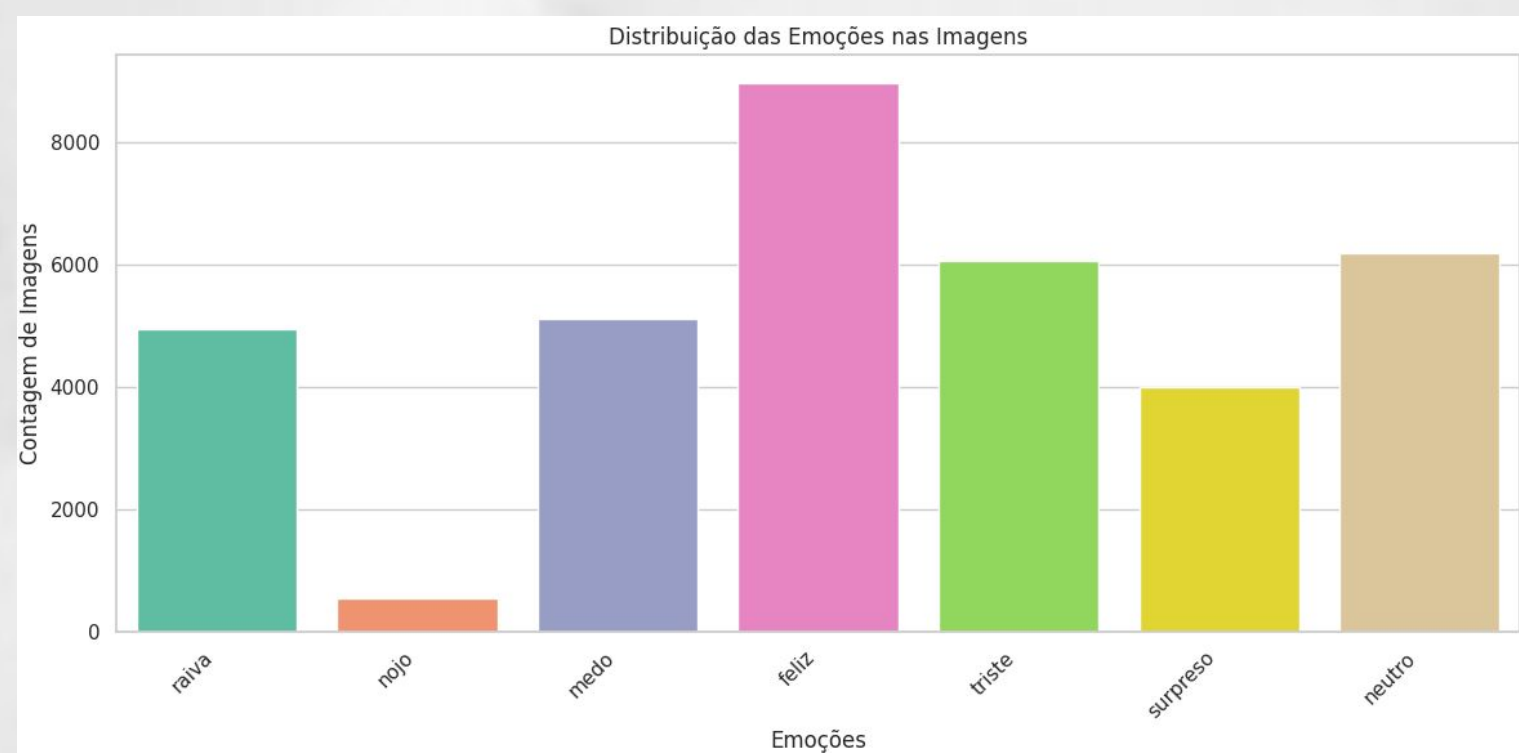


Figura 1: Distribuição de imagem das classes
Fonte: Autores(2023)



Figura 2: Exemplos de amostras.
Fonte: Autores(2023)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as amostras do conjunto de dados, observa-se que algumas emoções têm uma representação mais abundante do que outras. Por exemplo, a classe "Feliz" geralmente possui uma quantidade significativamente maior de imagens em comparação com as demais, tornando-a bem representada na base de dados. Por outro lado, classes como "Nojo" e "Medo" tendem a ter uma quantidade menor de imagens disponíveis, tornando-as sub-representadas e de difícil aprendizado para o algoritmo.

Os resultados da avaliação do modelo são bastante esclarecedores e fornecem uma visão abrangente de seu desempenho. O modelo apresentou uma acurácia de treinamento de 79,32 %, o que significa que ele foi eficaz em classificar emoções corretamente durante esta etapa. Entretanto, quando analisamos as métricas de avaliação nos conjuntos de teste e validação, observamos que a acurácia caiu, respectivamente para 62,30 % e 63,96%. Isso sugere que o modelo pode estar enfrentando desafios ao generalizar seu aprendizado para novos dados. É importante destacar que a acurácia não é a única métrica relevante, uma vez que o desequilíbrio de classes pode afetar esse resultado. Diante disso, a seguir são apresentadas as matrizes de confusão e acurácias por classe.

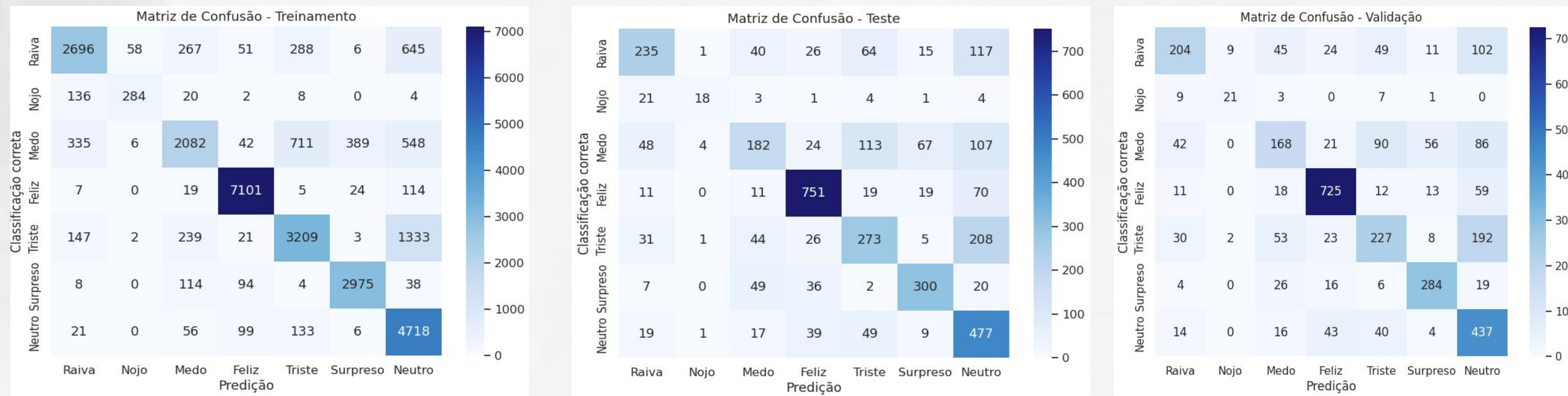


Figura 3 - Comparação entre matrizes de confusão
Fonte: Autores(2023).

Emoção	Treinamento (acc)	Teste (acc)	Validação (acc)
Raiva	67,22 %	47,19 %	45,95 %
Nojo	62,55 %	34,62 %	51,22 %
Medo	50,64 %	33,39 %	36,29 %
Feliz	97,68 %	85,24 %	86,52 %
Triste	64,78 %	46,43 %	42,43 %
Surpreso	92,02 %	72,46 %	80,00 %
Neutro	93,74 %	78,07 %	78,88 %

Tabela 1 - Acurácia obtida por classe.
Fonte: Autores(2023).

O modelo alcança relevantes taxas de acurácia nas classes "Feliz," "Surpreso," e "Neutro" em todos os conjuntos, refletindo sua habilidade na identificação dessas emoções. Contudo, nas classes "Raiva", "Nojo", "Medo" e "Triste" o desempenho é desafiador, com acurácias mais baixas, especialmente no conjunto de teste e validação. Isso sugere possíveis dificuldades na identificação dessas emoções em cenários do mundo real, onde as expressões faciais variam amplamente.

CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam que as CNNs podem ser uma ferramenta poderosa para identificar emoções a partir de imagens faciais. Foi obtida uma acurácia 79,32 % no treinamento, 62,30 nos testes e 63,96 % na validação, mostrando que o modelo é capaz de reconhecer uma variedade de emoções, se comparada com outros trabalhos relacionados. No entanto, também identificamos áreas para melhorias, como o aumento das amostras que obtiveram resultados insatisfatórios. Em trabalhos futuros será necessário a coleta de um conjunto de dados mais diversificado e abrangente que capture uma ampla gama de expressões faciais e emoções menos frequentes ou a criação de novas amostras para o conjunto utilizado. Em resumo, os resultados obtidos fornecem uma base para que no futuro seja possível melhorar os resultados e aplicar o reconhecimento de emoções, com potencial de impactar diversas áreas, desde a educação até a saúde emocional e além.

REFERÊNCIAS

- G. Alves, "Entendendo redes convolucionais (cnns)," 2018. <<https://medium.com/neuronio-br/entendendo-redes-convolucionaiscnns-d10359f21184>>. acesso em: 5 de setembro de 2023.
- A. GRANDO, "Análise facial de emoções utilizando redes neurais no contexto de uma sala de aula inteligente," 2020.
- V. Rodrigues, "Conhecendo a visão do computador: Redes neurais convolucionais," 2019. <<https://vitorborbarodrigues.medium.com/conhecendo-a-visão-do-computador-redes-neurais-convolucionais-e1c2b14bf426>>. acesso em 5 de setembro de 2023.