

Politécnico de Leiria
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Departamento de Engenharia Informática
Licenciatura em Eng.^a Informática

O QUE É QUE AS REDES CONVOLUCIONAIS
CONSEGUEM APRENDER

ESTUDANTE FREDERICO ASSUNÇÃO DE SÁ BENTO
ESTUDANTE PEDRO NUNO TEMPERO SERAFIM

Leiria, Março de 2024

Politécnico de Leiria
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Departamento de Engenharia Informática
Licenciatura em Eng.^a Informática

O QUE É QUE AS REDES CONVOLUCIONAIS CONSEGUEM APRENDER

ESTUDANTE FREDERICO ASSUNÇÃO DE SÁ BENTO

Número: 2211012

ESTUDANTE PEDRO NUNO TEMPERO SERAFIM

Número: 2211084

Dissertação realizada sob orientação do Professor Doutor Carlos Fernando de Almeida Grilo (carlos.grilo@ipleiria.pt), Professor Doutor José Carlos Bregieiro Ribeiro (jose.ribeiro@ipleiria.pt) e Professor Doutor Rolando Lúcio Germano Miragaia (rolando.miragaia@ipleiria.pt).

Leiria, Março de 2024

AGRADECIMENTOS

Colocar os agradecimentos aqui.

Agradeço ao meu orientador esta oportunidade de aprender a trabalhar em
L^AT_EX 2_ε.

RESUMO

Um resumo deve conter uma breve descrição do problema do vosso projecto, da metodologia que utilizaram como estratégia para resolver esse problema, e dos principais resultados obtidos com o vosso trabalho. O resumo é sempre a última parte a ser escrita num relatório, ou tese.

ABSTRACT

Escrever o resumo em Inglês.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Lista de Figuras	xi
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas	xv

1	Introdução	1
2	Trabalho Relacionado	3
3	Desenvolvimento	5
3.1	Teste 5	5
3.1.1	Objetivo	5
3.1.2	Dataset	5
3.1.3	Treino	7
3.1.4	Amostras Mal Classificadas	8
3.1.5	Matriz de Confusão	8
3.1.6	Métricas de Avaliação	8
3.1.7	Matriz de Correlação	8
3.1.8	Conclusão de Teste	8
3.2	Teste 5.1	8
3.2.1	Objetivo	8
3.2.2	Dataset	9
3.2.3	Treino	9
3.2.4	Amostras Mal Classificadas	9
3.2.5	Matriz de Confusão	9
3.2.6	Métricas de Avaliação	9
3.2.7	Matriz de Correlação	9
3.2.8	Conclusão de Teste	9
3.3	Teste 6	10

3.3.1	Objetivo	10
3.3.2	Dataset	10
3.3.3	Treino	10
3.3.4	Amostras Mal Classificadas	10
3.3.5	Matriz de Confusão	10
3.3.6	Metricas de Avaliação	10
3.3.7	Matriz de Correlação	10
3.3.8	Conclusão de Teste	10
3.4	Teste 6.1	11
3.4.1	Objetivo	11
3.4.2	Dataset	11
3.4.3	Treino	11
3.4.4	Amostras Mal Classificadas	11
3.4.5	Matriz de Confusão	11
3.4.6	Metricas de Avaliação	11
3.4.7	Matriz de Correlação	11
3.4.8	Conclusão de Teste	11
3.4.9	Objetivo	11
3.4.10	Dataset	11
3.4.11	Treino	12
3.4.12	Amostras Mal Classificadas	12
3.4.13	Matriz de Confusão	12
3.4.14	Metricas de Avaliação	12
3.4.15	Matriz de Correlação	12
3.4.16	Conclusão de Teste	12
3.5	Teste 7.1	13
3.5.1	Objetivo	13
3.5.2	Dataset	13
3.5.3	Treino	15
3.5.4	Amostras Mal Classificadas	16
3.5.5	Matriz de Confusão	16
3.5.6	Metricas de Avaliação	16
3.5.7	Matriz de Correlação	16
3.5.8	Conclusão de Teste	16
3.6	Teste 7.2	17
3.6.1	Objetivo	17
3.6.2	Dataset	17
3.6.3	Treino	19

3.6.4	Amostras Mal Classificadas	20
3.6.5	Matriz de Confusão	20
3.6.6	Análise	20
3.7	Teste 7.3	22
3.7.1	Objetivo	22
3.8	Teste 8-ALT	22
3.8.1	Objetivo	22
3.9	Teste 8	23
3.9.1	Objetivo	23
3.9.2	Dataset	23
3.9.3	Treino	24
3.9.4	Análise	25
3.10	Teste 9	26
3.10.1	Objetivo	26
3.10.2	Dataset	26
3.10.3	Treino	28
3.10.4	Amostras Mal Classificadas	29
3.10.5	Matriz de Confusão	29
3.10.6	Análise	29
3.11	Teste 10	30
3.11.1	Objetivo	30
3.11.2	Dataset	30
3.11.3	Treino	32
3.11.4	Amostras Mal Classificadas	33
3.11.5	Matriz de Confusão	33
4	Conclusões	35
	Bibliografia	37
	Apêndices	
A	Apêndice A	41
A.1	Appendix Section Test	41
A.2	Another Appendix Section Test	42
B	Apêndice B	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Quadrado e Quadrado Parcial	5
Figura 2	Distribuição da Área (Quadrados)	6
Figura 3	Distribuição da Área Visível (Quadrados Parcial)	6
Figura 4	Acurácia de Validação e de Treino	7
Figura 5	Perda de Validação e de Treino	7
Figura 6	Quadrados e Quadrados Parciais	9
Figura 7	Círculo à direita	13
Figura 8	Quadrado à direita	13
Figura 9	Distribuição da Área (Círculos à direita)	14
Figura 10	Distribuição da Área (Quadrados à direita)	14
Figura 11	Acurácia de Validação e de Treino	15
Figura 12	Perda de Validação e de Treino	15
Figura 13	Círculo à direita	17
Figura 14	Quadrado à direita	17
Figura 15	Distribuição da Área (Círculos à direita)	18
Figura 16	Distribuição da Área (Quadrados à direita)	18
Figura 17	Acurácia de Validação e de Treino	19
Figura 18	Perda de Validação e de Treino	19
Figura 19	Distribuição da Área dos Círculos à direita	20
Figura 20	Distribuição da Área dos Quadrados à direita	21
Figura 21	Scatter dos círculos, em imagens de círculos à direita	21
Figura 22	Scatter dos quadrados, em imagens de quadrados à direita	22
Figura 23	Loss	24
Figura 24	MAE	24
Figura 25	área prevista e área verdadeira	25
Figura 26	Diferença entre área prevista e a área verdadeira	25
Figura 27	Círculos, Quadrados e Vazios	26
Figura 28	Distribuição da Área (Quadrados)	27
Figura 29	Distribuição da Área (Círculos)	27
Figura 30	Acurácia de Validação e de Treino	28
Figura 31	Perda de Validação e de Treino	28
Figura 32	Círculos, Quadrados e Triângulos	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 33	Distribuição da Área (Quadrados)	31
Figura 34	Distribuição da Área (Círculos)	31
Figura 35	Acurácia de Validação e de Treino	32
Figura 36	Perda de Validação e de Treino	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Autem usu id	42
----------	------------------------	----

INTRODUÇÃO

Este documento serve de orientação para o relatório da unidade curricular de Projecto Informático do Curso de Engenharia Informática da ESTG – IPLEIRIA. Como tal, é constituído por um conjunto predefinido de estilos a utilizar. Estes estilos devem ser utilizados sem serem alterados ou substituídos. Para começar facilmente a escrever o relatório, basta guardar uma cópia deste documento e substituir os campos e as secções de acordo com o projecto em questão.

Embora possa parecer uma abordagem demasiadamente descritiva para a escrita do relatório, as intenções pretendidas com este documento são:

- Focar os alunos na produção de conteúdos com qualidade, em vez de se preocuparem com formatações de tipos de letra, parágrafos, etc.;
- Ao fornecer um documento de orientação de estilos a Escola beneficia de um aspecto profissional e consistente da globalidade dos seus relatórios de projecto.

Quanto ao conteúdo de uma introdução, ele deve preparar o leitor para o resto do relatório. Deve conter o detalhe suficiente para que alguém das áreas de conhecimento envolvidas possa entender o assunto do trabalho. A maior parte das introduções contém três partes para fornecer contexto ao trabalho: objectivos, âmbito e background do trabalho do projecto. Estas partes muitas vezes sobrepõem-se, e podem por vezes ser omitidas simplesmente porque não faz sentido incluir alguma delas.

É de extrema importância considerar os objectivos do trabalho e do relatório na introdução. Se os autores não entenderem bem os objectivos do trabalho, dificilmente o leitor os entenderá. As seguintes questões ajudam a pensar nos objectivos do trabalho e na razão da escrita do relatório:

1. O que foi descoberto ou provado?
2. Em que tipos de problemas se trabalhou?

3. Porque é que se trabalhou nestes problemas? Se o problema lhe foi atribuído, deve tentar-se saber as razões pelas quais os orientadores o formularam, e o que era suposto que os alunos aprendessem ao trabalharem neste problema;
4. Qual a razão da escrita deste relatório?
5. O que é que o leitor deve ficar a saber quando acabar de ler este relatório?

O âmbito deve indicar as áreas de conhecimento envolvidas e realçar a metodologia utilizada no trabalho de projecto. Referir o âmbito do projecto na introdução ajuda o leitor a perceber os parâmetros de entrada do trabalho e do relatório, bem como a identificar as principais restrições consideradas (por exemplo “existem 5 Sistemas Operativos para trabalhar com determinado hardware, mas somente 3 foram considerados neste estudo”). As seguintes questões ajudam a pensar no âmbito do trabalho e do relatório:

1. De que forma foi abordado o problema, e qual a razão para tal abordagem?
2. Existiam outras abordagens óbvias que se poderiam ter adoptado ? Que limitações impediram que se tentassem outras abordagens?
3. Que factores contribuíram para a escolha da forma de como se abordou o problema, e qual o mais relevante nessa escolha?

A informação de background inclui os conhecimentos que o leitor deve possuir por forma a compreender o trabalho de projecto e correspondente relatório. Estes conhecimentos incluem a percepção de trabalhos prévios que motivaram a proposta do projecto corrente, ou referências a trabalhos teóricos e práticos relacionados com os objectivos e âmbito descritos acima. Devem remeter-se para anexos documentos que poderão ajudar na percepção de teorias, metodologias, técnicas ou ferramentas utilizadas no trabalho de projecto. As seguintes questões ajudam a pensar no background necessário para o trabalho e para o relatório:

1. Que factos deve o leitor conhecer para perceber o relatório?
2. Porque é que o projecto foi autorizado ou atribuído?
3. Quem já fez trabalho prévio para resolver o problema colocado pelo projecto?

Por fim, a introdução deve descrever como foi organizado o relatório, referindo brevemente o propósito de cada secção considerada no mesmo.

O resto deste documento dá uma breve perspectiva das partes seguintes que devem constar do relatório, bem como de outros aspectos de formatação.

TABALHO RELACIONADO

Escrever aqui tudo o que é trabalho relacionado com o projeto a ser desenvolvido. Neste capítulo as referências bibliográficas são extremamente importantes e podem ser feitas da seguinte forma (ver código fonte do L^AT_EX):

Para fazer uma citação no fim de uma frase: (Sims, 1992). Multiplas citações (Darwin, 1859; Koza, 1992)

Para fazer uma citação que serve também como sujeito dessa frase (por exemplo no início): Sims (1992)

Obter apenas o nome do autor: Sims

Obter apenas o título do obra: «Interactive evolution of dynamical systems»

Segundo Rudolph (2016) isto assim assado, bla *The minted package: Highlighted source code in L^AT_EX 2_ε*

fgdfgdf

- 1212
- dsafsdfds
- dsfdfs

sadsadsa

1. asdsad
2. sdfsfdfs
3. dsfdfsds

DESENVOLVIMENTO

3.1 TESTE 5

3.1.1 *Objetivo*

Classificar Imagens com quadrados parciais e quadrados normais. É importante mencionar que os quadrados parciais estão todos com parte fora da imagem, nas extremidades.

3.1.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 11000 imagens de treino e 5000 de teste. Composto por 2 classes:

- Quadrados
- Quadrados Parciais



Figura 1: Quadrado e Quadrado Parcial

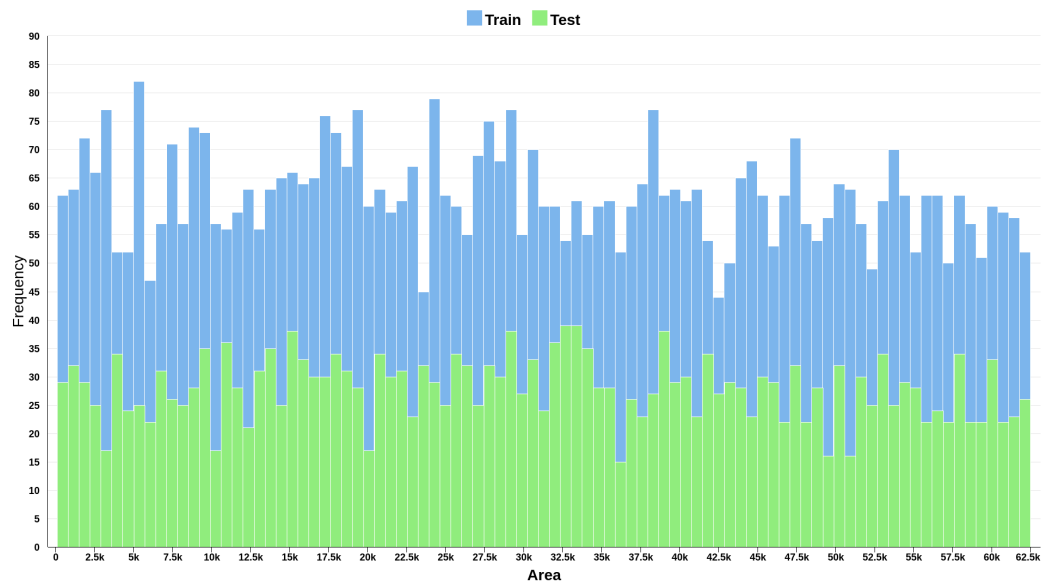


Figura 2: Distribuição da Área (Quadrados)

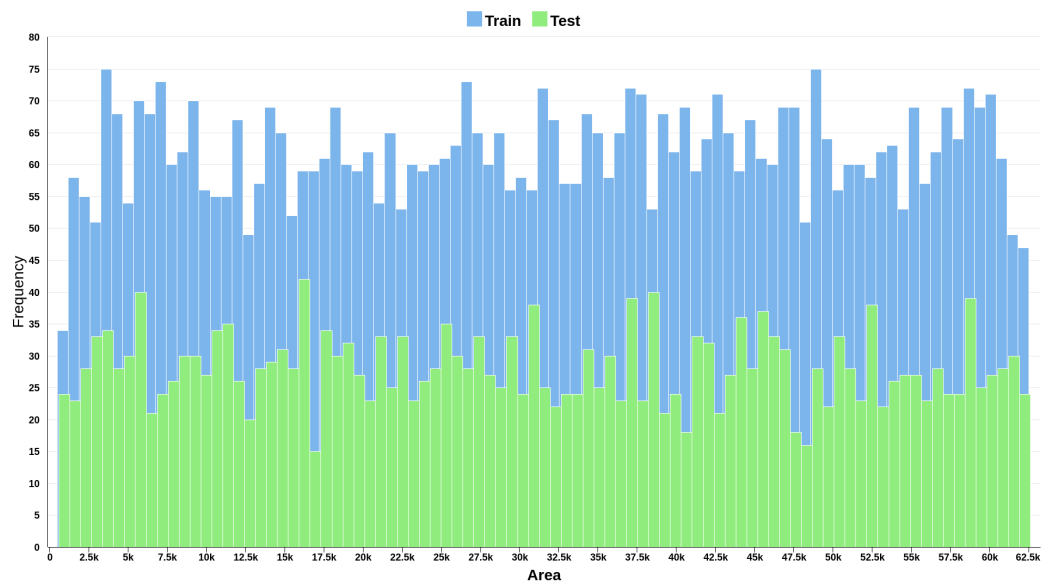


Figura 3: Distribuição da Área Visível (Quadrados Parcial)

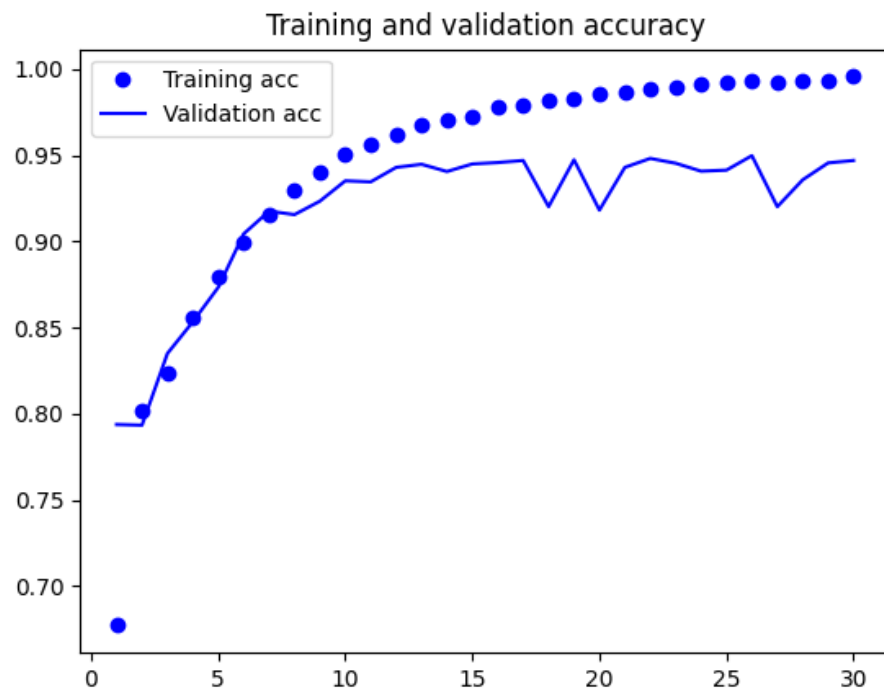
3.1.3 *Treino*

Figura 4: Acurácia de Validação e de Treino

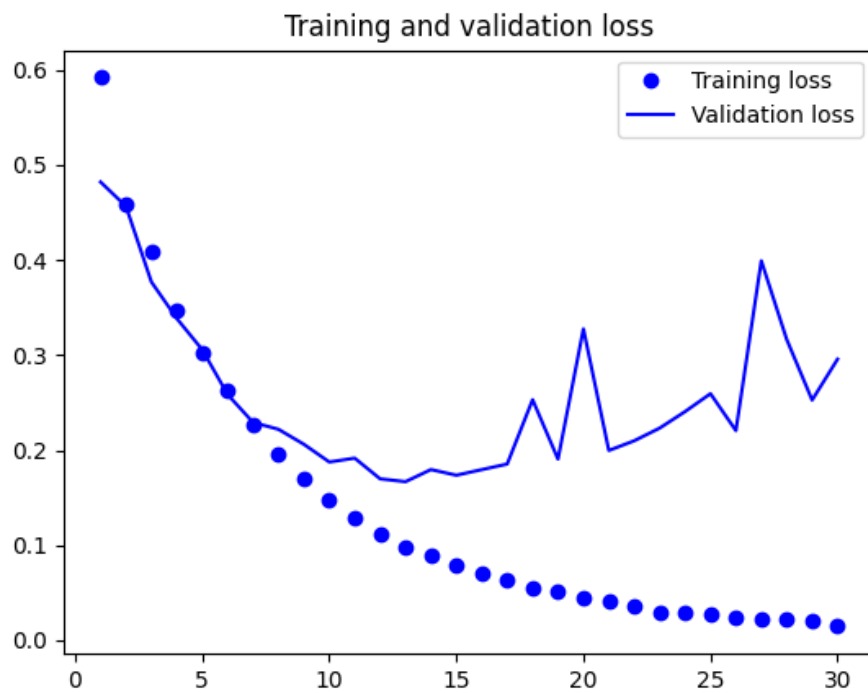


Figura 5: Perda de Validação e de Treino

Foram feitas 30 épocas, alcançando a melhor `val_acc` na época 13 de 94.70%.

3.1.4 *Amostras Mal Classificadas*

No total foram mal classificadas 265 (5.3%) imagens, sendo 95 (36%) delas quadrados normais e as restantes 170 (64%) quadrados parciais.

3.1.5 *Matriz de Confusão*

	Quadrados	Quadrados Parciais
Quadrados	2405	170
Quadrados Parciais	95	2330

3.1.6 *Métricas de Avaliação*

<i>Acuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>
0.9470	0.9470	0.9470

3.1.7 *Matriz de Correlação*

3.1.8 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

3.2 TESTE 5.1

3.2.1 *Objetivo*

Classificar imagens com vários quadrados parciais e imagens com vários quadrados normais. É importante mencionar que os quadrados parciais estão todos com parte fora da imagem, nas extremidades.

3.2.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 11000 imagens de treino e 5000 de teste. Composto por 2 classes:

- Quadrados (1 a 5 quadrados em cada imagem)
- Quadrados Parciais (1 a 5 quadrados em cada imagem)

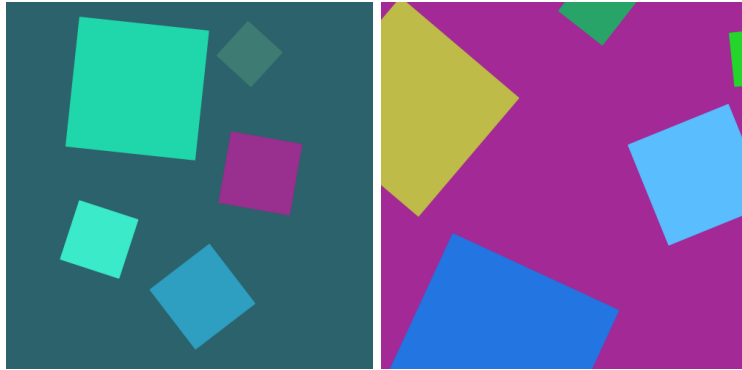


Figura 6: Quadrados e Quadrados Parciais

3.2.3 *Treino*

3.2.4 *Amostras Mal Classificadas*

3.2.5 *Matriz de Confusão*

3.2.6 *Métricas de Avaliação*

3.2.7 *Matriz de Correlação*

3.2.8 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

3.3 TESTE 6

3.3.1 *Objetivo*

3.3.2 *Dataset*

3.3.3 *Treino*

3.3.4 *Amostras Mal Classificadas*

3.3.5 *Matriz de Confusão*

3.3.6 *Métricas de Avaliação*

3.3.7 *Matriz de Correlação*

3.3.8 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

3.4 TESTE 6.1

3.4.1 *Objetivo*

3.4.2 *Dataset*

3.4.3 *Treino*

3.4.4 *Amostras Mal Classificadas*

3.4.5 *Matriz de Confusão*

3.4.6 *Metricas de Avaliação*

3.4.7 *Matriz de Correlação*

3.4.8 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

sectionTeste 7

3.4.9 *Objetivo*

O Teste 7 consiste em descobrir quem está mais á direita se o quadrado ou um circulo,estes têm o tamanho igual.

3.4.10 *Dataset*

O Dataset é composto por 11000 imagens de treino e 5000 de teste. Composto por 2 classes:

3.4.11 *Treino*

3.4.12 *Amostras Mal Classificadas*

3.4.13 *Matriz de Confusão*

3.4.14 *Métricas de Avaliação*

3.4.15 *Matriz de Correlação*

3.4.16 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

3.5 TESTE 7.1

3.5.1 *Objetivo*

Ver quem está a direita Tamanhos iguais Com Inteseções

3.5.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 11000 imagens de treino e 5000 de teste. Composto por 2 classes:

- Circulo à direita
- Quadrado à direita

Cada imagem tem 2 formas, contendo uma das seguintes combinações:

- Circulo com Circulo
- Quadrado com Quadrado
- Circulo com Quadrados

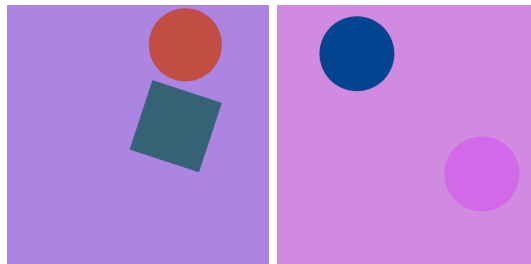


Figura 7: Circulo à direita

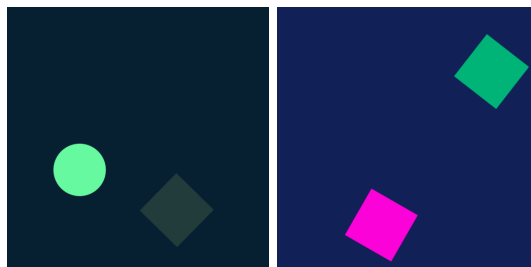


Figura 8: Quadrado à direita



Figura 9: Distribuição da Área (Círculos à direita)



Figura 10: Distribuição da Área (Quadrados à direita)

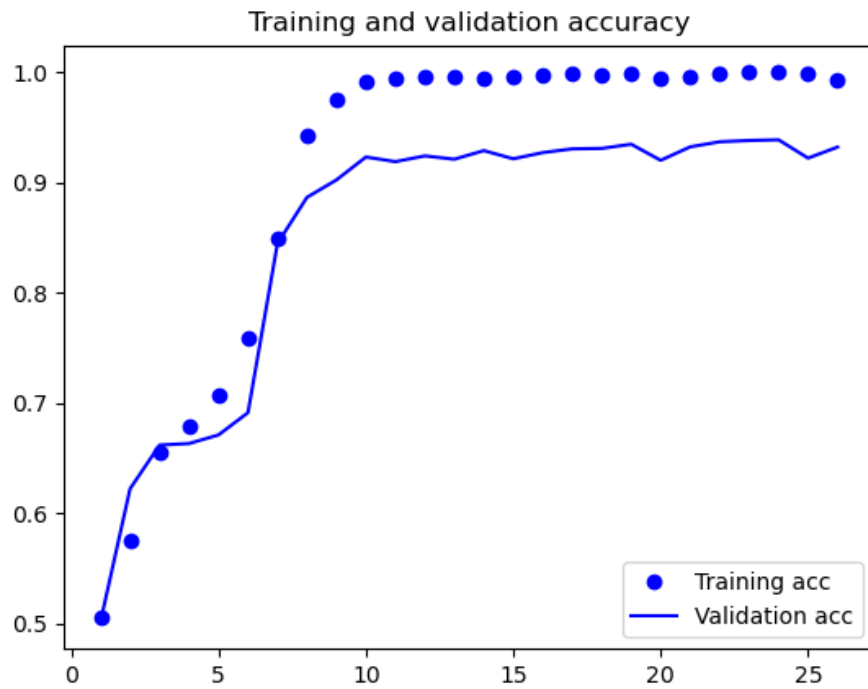
3.5.3 *Treino*

Figura 11: Acurácia de Validação e de Treino

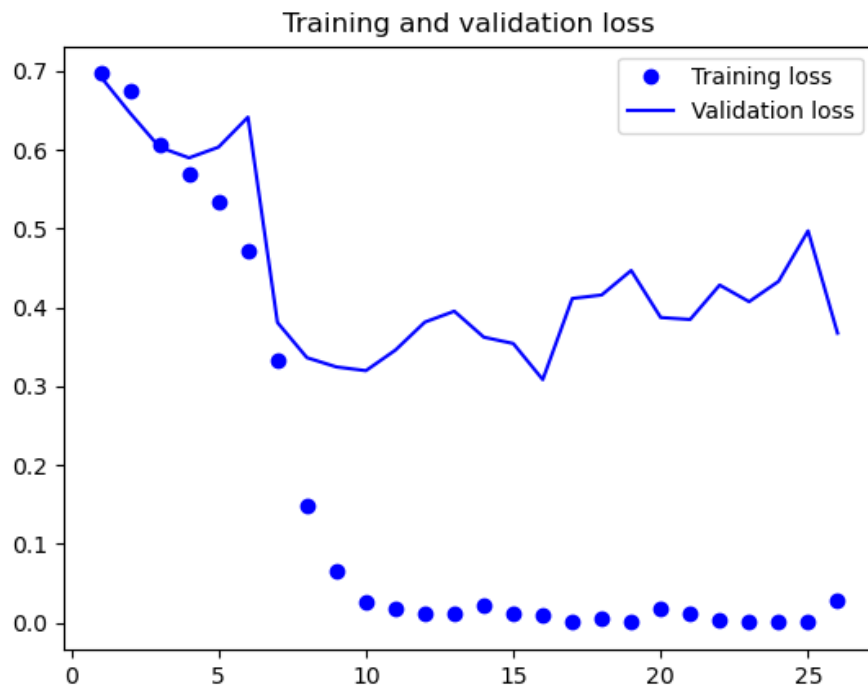


Figura 12: Perda de Validação e de Treino

Com as 26 épocas realizadas, conseguimos uma val acc de 0.9024, sendo que a melhor loss foi atingida na época 10.

3.5.4 *Amostras Mal Classificadas*

No total foram mal classificadas 339 (13.74%) imagens de teste sendo: - 65 imagens com circulo à direita com um quadrado à esquerda - 44 imagens com circulo à direita e à esquerda - 86 imagens com quadrado à direita e com um circulo à esquerda - 144 imagens com quadrado à direita e à esquerda

3.5.5 *Matriz de Confusão*

	Circulo à Direita	Quadrado à Direita
Circulo à Direita	2391	109
Quadrado à Direita	230	2270

3.5.6 *Metricas de Avaliação*

3.5.7 *Matriz de Correlação*

3.5.8 *Conclusão de Teste*

Bla bla bla

3.6 TESTE 7.2

3.6.1 *Objetivo*

Este teste é bastante semelhante ao teste 7, ao seja o objetivo é identificar entre um quadrado ou circulo, qual o que está mais á direita na imagem. Neste caso os tamanhos das formas podem ser diferente um do outro

3.6.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 11000 imagens de treino e 5000 de teste. Composto por 2 classes:

- Circulo à direita
- Quadrado à direita

Cada imagem tem 2 formas, contendo uma das seguintes combinações:

- Circulo com Circulo
- Quadrado com Quadrado
- Circulo com Quadrados

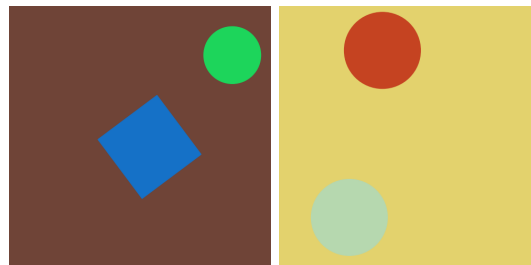


Figura 13: Circulo à direita

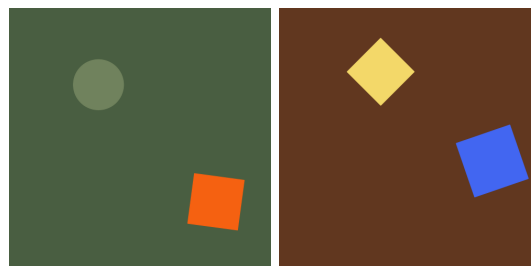


Figura 14: Quadrado à direita

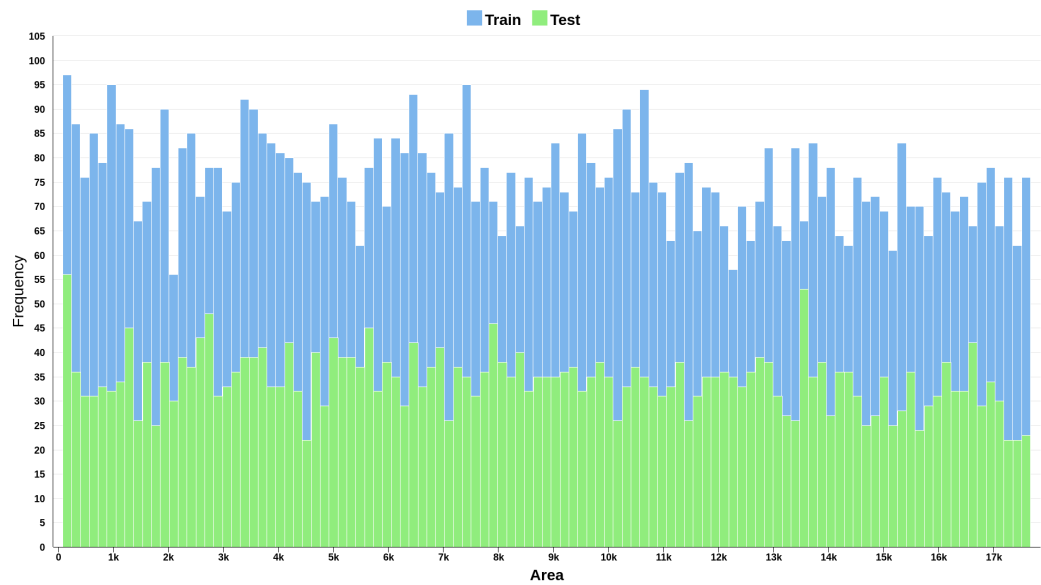


Figura 15: Distribuição da Área (Círculos à direita)

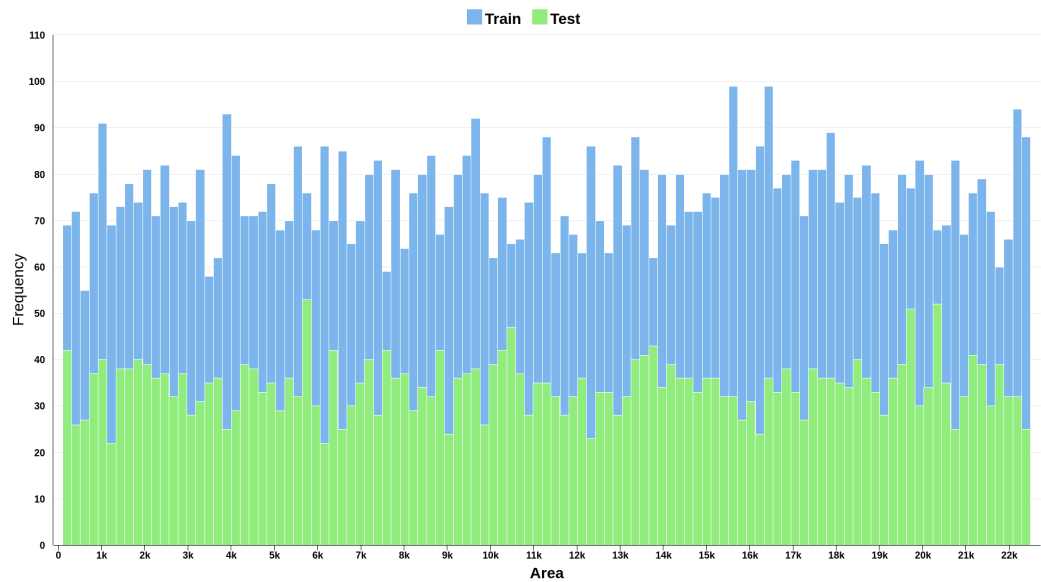


Figura 16: Distribuição da Área (Quadrados à direita)

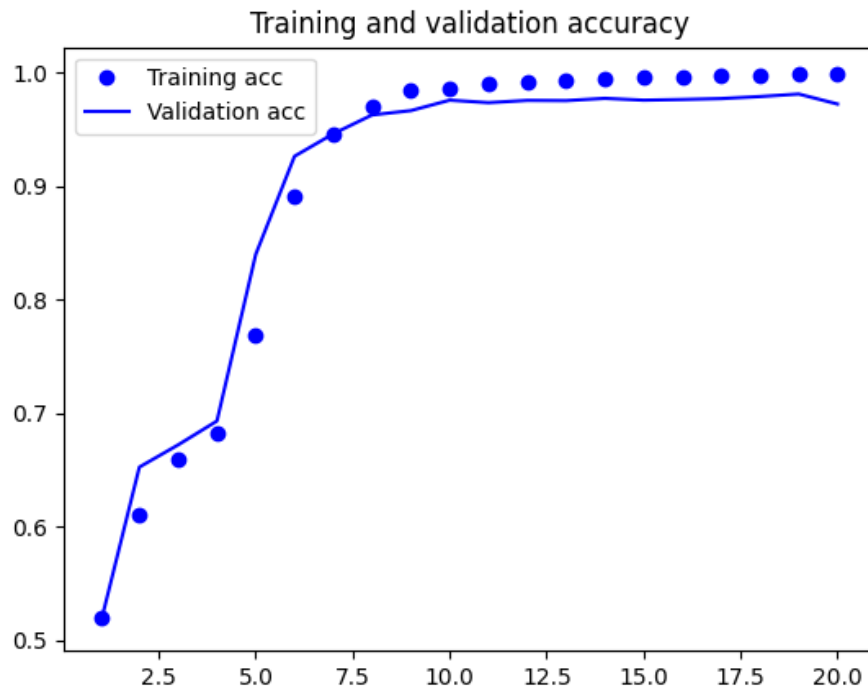
3.6.3 *Treino*

Figura 17: Acurácia de Validação e de Treino

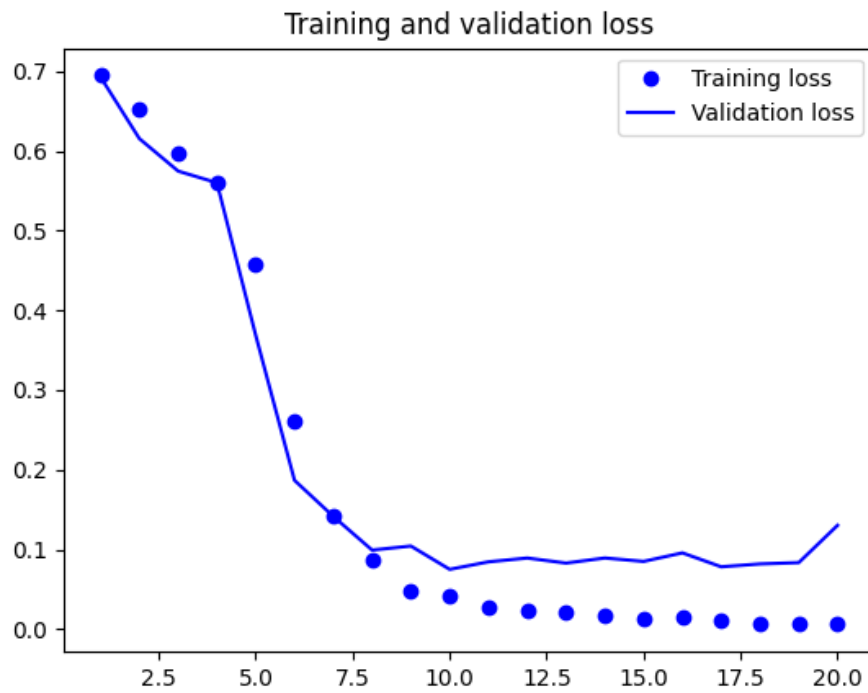


Figura 18: Perda de Validação e de Treino

Com as 20 épocas realizadas, conseguimos uma val acc de 0.9720, sendo que a melhor loss foi atingida na época 10.

3.6.4 Amostras Mal Classificadas

No total foram mal classificadas 140 (2.8%) imagens sendo:

- 0 imagens com circulo à direita com um quadrado à esquerda
- 13 imagens com circulo à direita e à esquerda
- 45 imagens com quadrado à direita e com um circulo à esquerda
- 52 imagens com quadrado à direita e à esquerda

3.6.5 Matriz de Confusão

	Circulo à Direita	Quadrado à Direita
Circulo à Direita	2406	97
Quadrado à Direita	43	2457

3.6.6 Análise

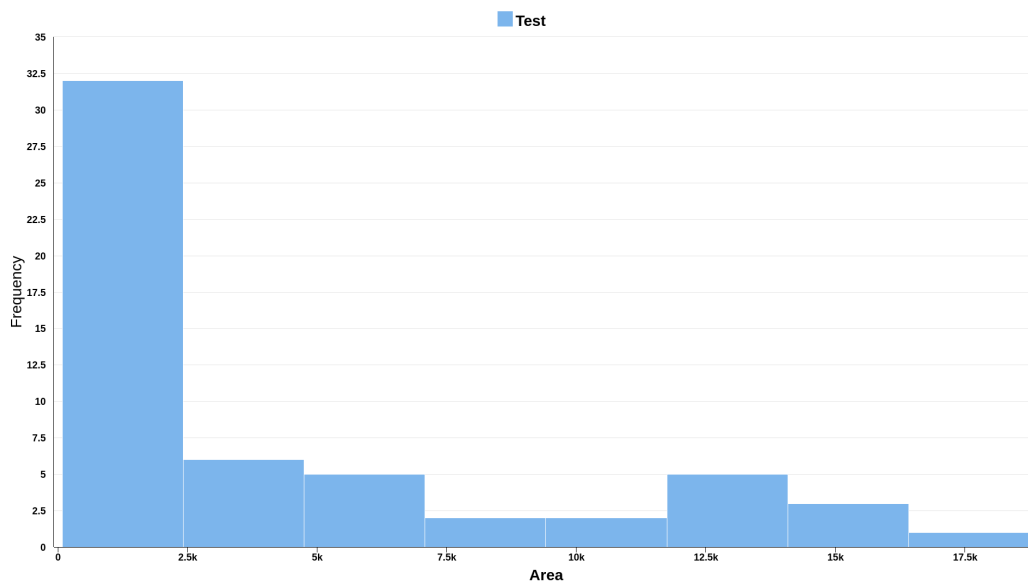


Figura 19: Distribuição da Área dos Circulos à direita

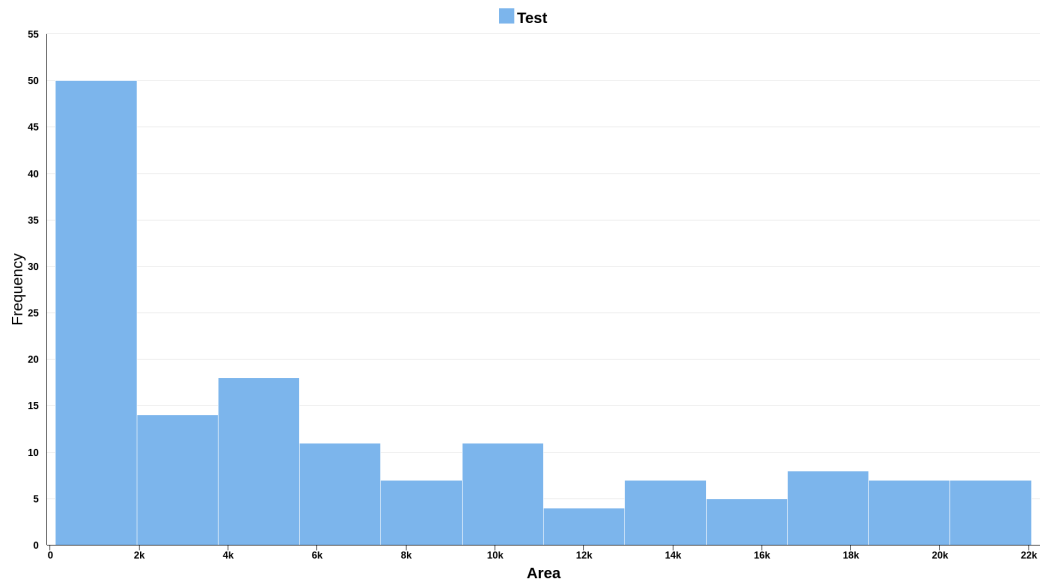


Figura 20: Distribuição da Área dos Quadrados à direita

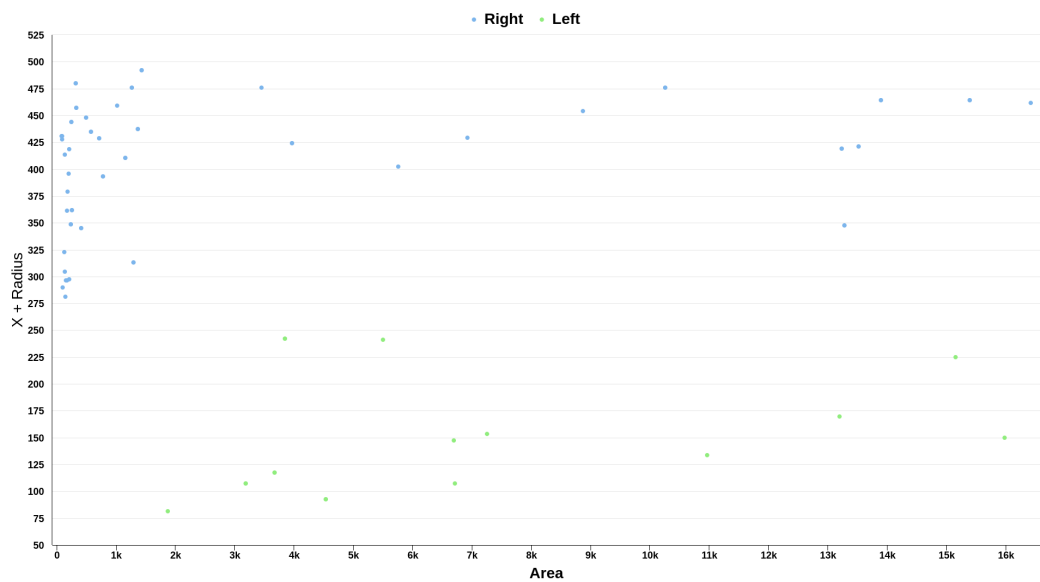


Figura 21: Scatter dos circulos, em imagens de circulos à direita

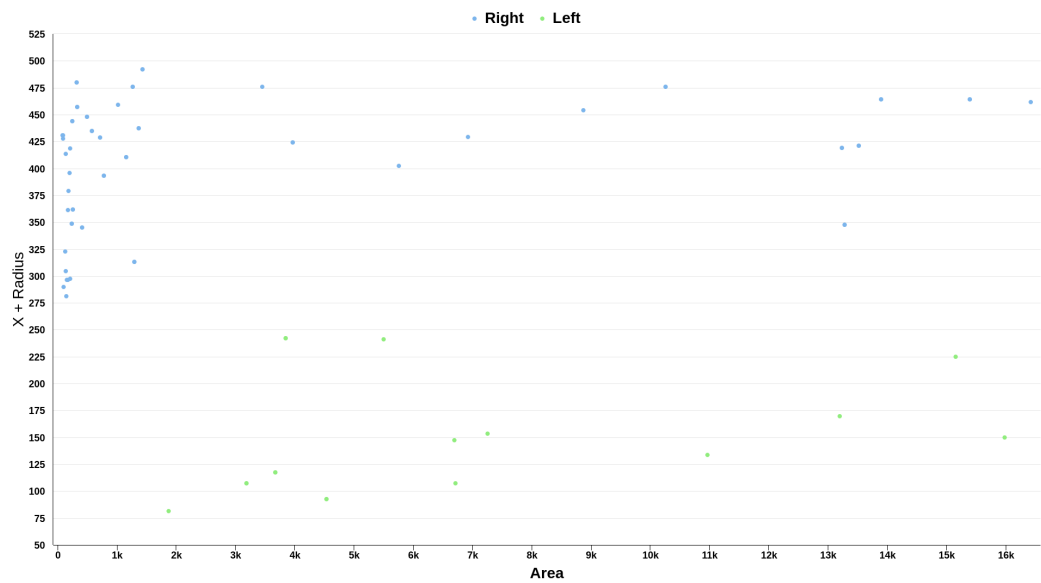


Figura 22: Scatter dos quadrados, em imagens de quadrados à direita

Como podemos ver partir dos histogramas, o que causa o modelo ao engano é quando numa imagem está presente círculos ou quadrados muito pequenos. Um pormenor que é possível observar, principalmente no scatter dos quadrados, é que o que está à esquerda não influencia muito devido ao tamanho, o tamanho só influencia caso esse esteja à direita

3.7 TESTE 7.3

3.7.1 Objetivo

Ver quem está a direita Tamanhos diferentes Com Intersecções

3.8 TESTE 8

3.8.1 Objetivo

3.8.2 Dataset

O Dataset é composto por 5500 imagens de treino e 2500 de teste. Composto por apenas imagens com 1 quadrado. Este dataset foi também utilizado no teste 5.



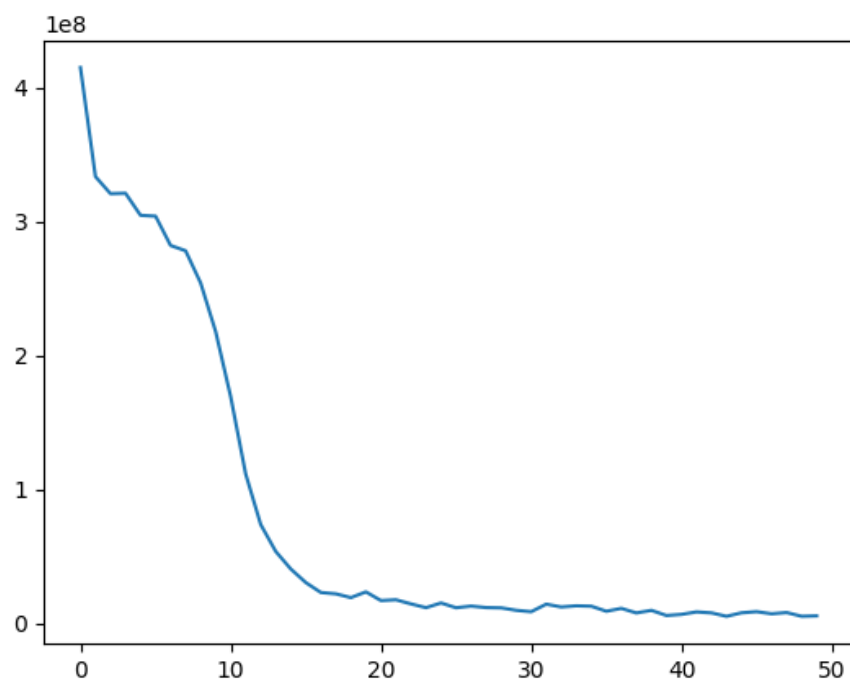
3.8.3 *Treino*

Figura 23: Loss

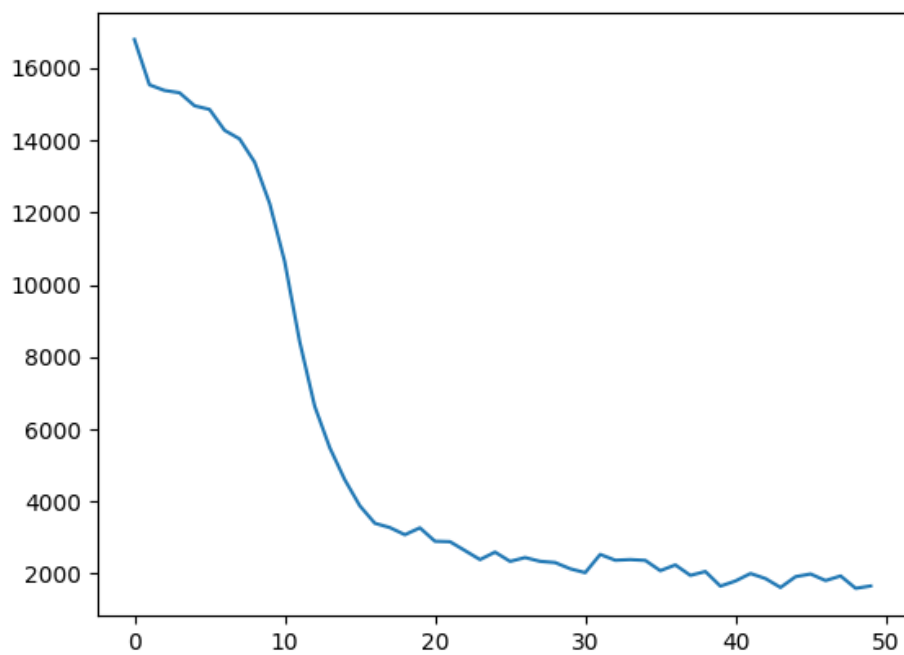


Figura 24: MAE

Com as 50 épocas realizadas, conseguimos obter previsões das áreas com uma margem de erro por volta de 2000px de área.

3.8.4 *Análise*

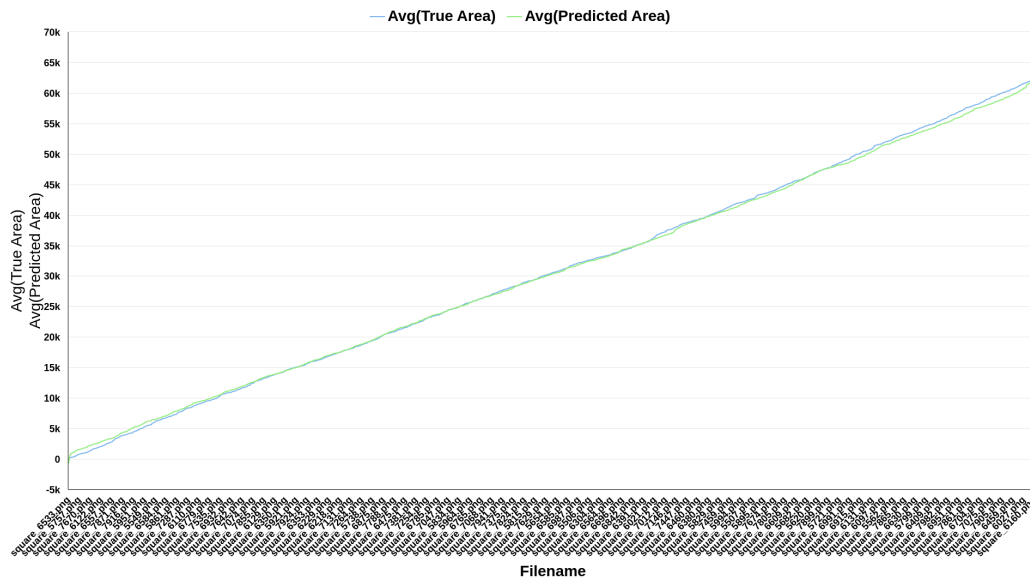


Figura 25: área prevista e área verdadeira

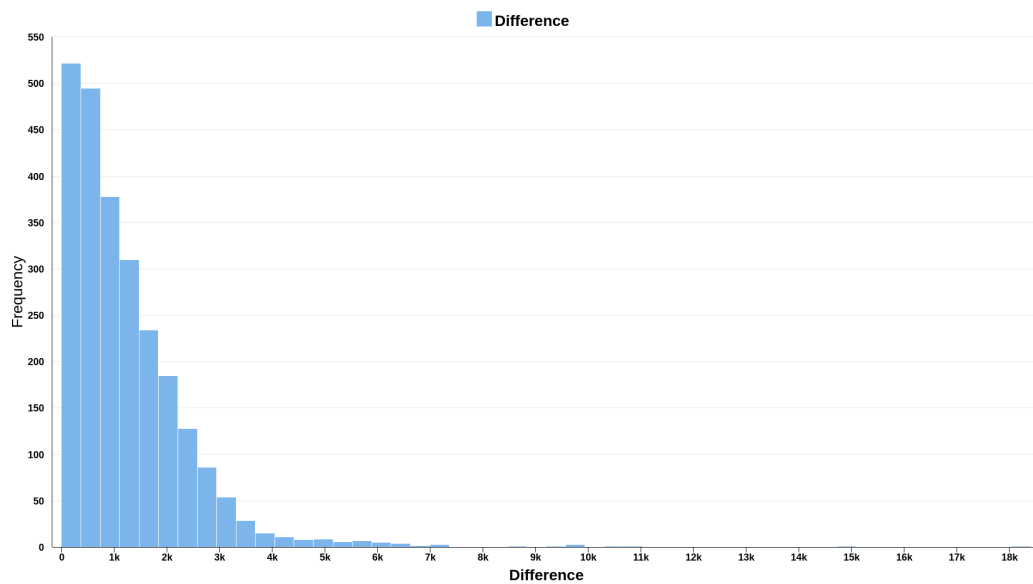


Figura 26: Diferença entre area prevista e a area verdadeira

3.9 TESTE 9

3.9.1 *Objetivo*

Classificar Imagens com quadrados, circulos e vazios. Ao seja, um problema de classificação não binário.

3.9.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 10998 imagens de treino e 4998 de teste. Composto por 3 classes:

- Circulos
- Quadrados
- Vazios

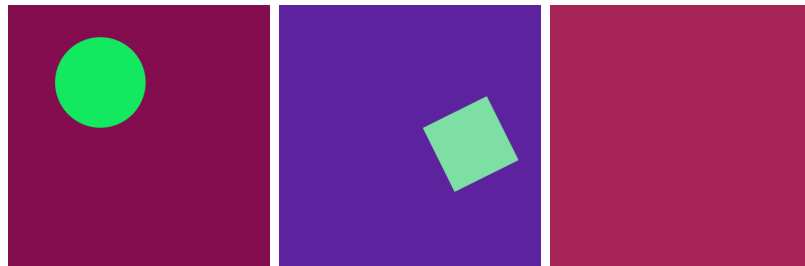


Figura 27: Circlos, Quadrados e Vazios

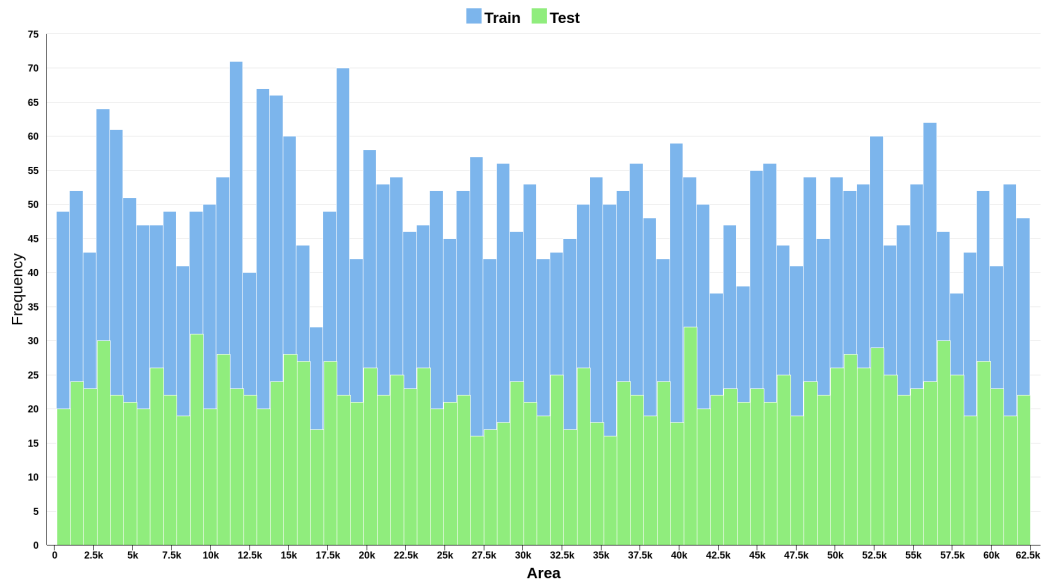


Figura 28: Distribuição da Área (Quadrados)

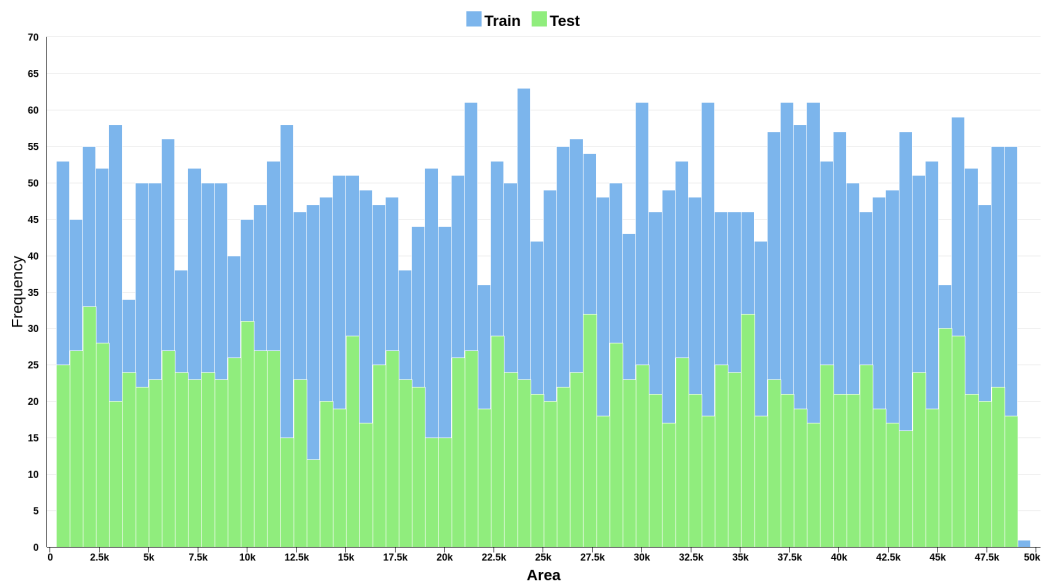


Figura 29: Distribuição da Área (Círculos)

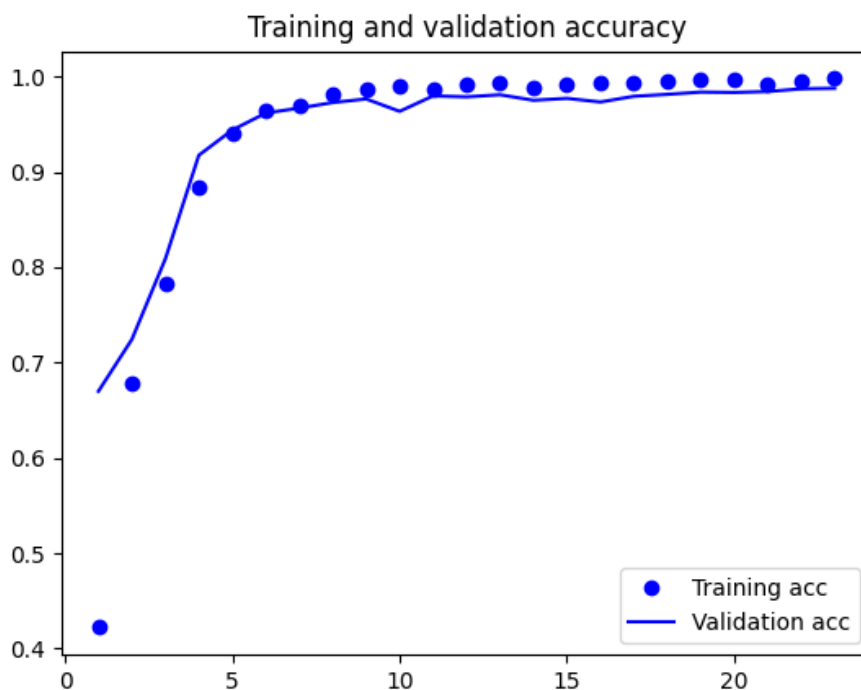
3.9.3 *Treino*

Figura 30: Acurácia de Validação e de Treino

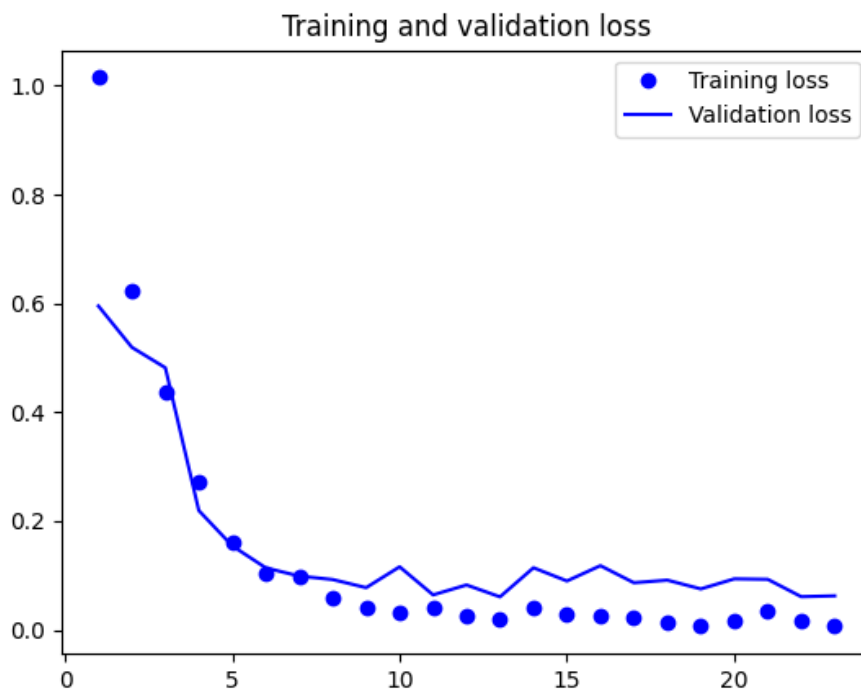


Figura 31: Perda de Validação e de Treino

Com as 23 épocas realizadas, conseguimos uma val acc de 0.9876, sendo que a melhor loss foi atingida na época 13.

3.9.4 Amostras Mal Classificadas

No total foram mal classificadas 66 (1.32%) imagens, sendo 26 (39.39%) delas circulos, 18 (27.27%) quadrados e as restantes 22 (33.3%) vazios.

3.9.5 Matriz de Confusão

	Circulo	Quadrado	Vazio
Circulo	0.98	0.02	0.000059
Quadrado	0.02	0.98	0.000058
Vazio	0	0	1

3.9.6 Análise

3.10 TESTE 10

3.10.1 *Objetivo*

Classificar Imagens com quadrados, circulos e triangulos. Ao seja, um problema de classificação não binário.

3.10.2 *Dataset*

O Dataset é composto por 10998 imagens de treino e 4998 de teste. Composto por 3 classes:

- Circulos
- Quadrados
- Triangulos

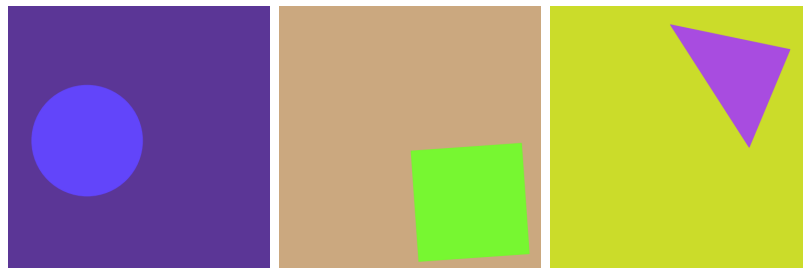


Figura 32: Circlos, Quadrados e Triangulos

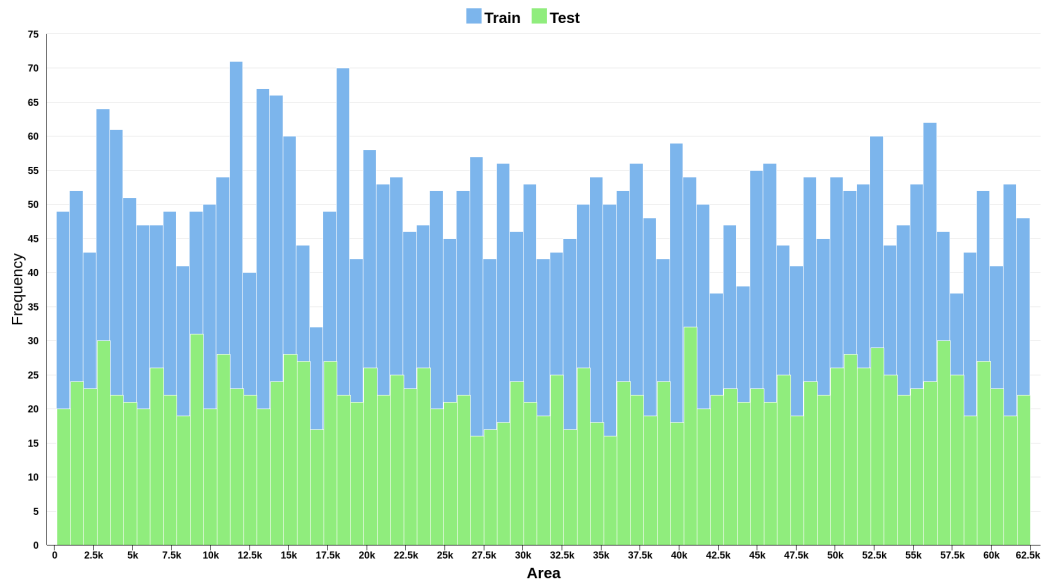


Figura 33: Distribuição da Área (Quadrados)

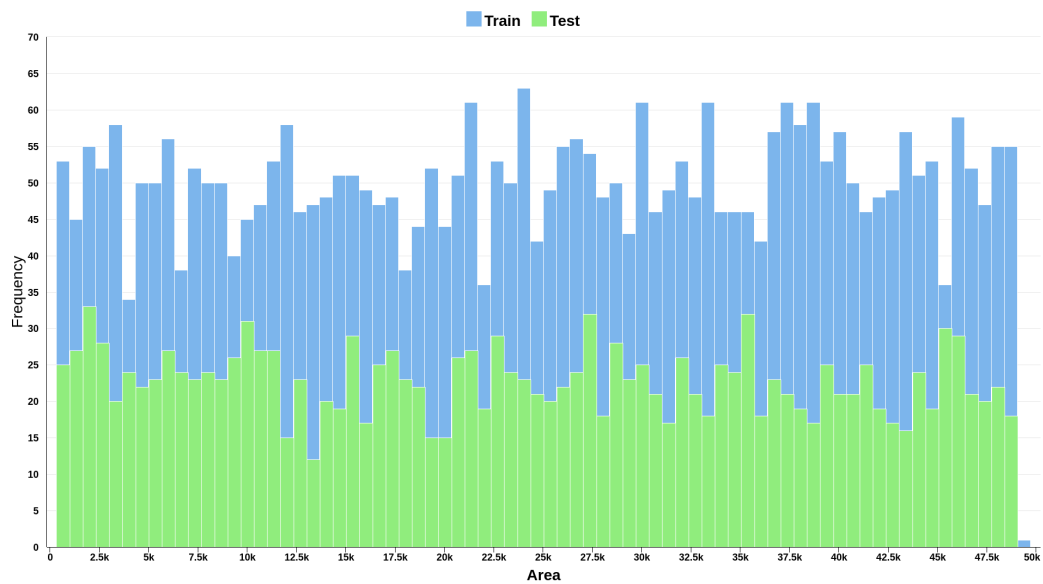


Figura 34: Distribuição da Área (Círculos)

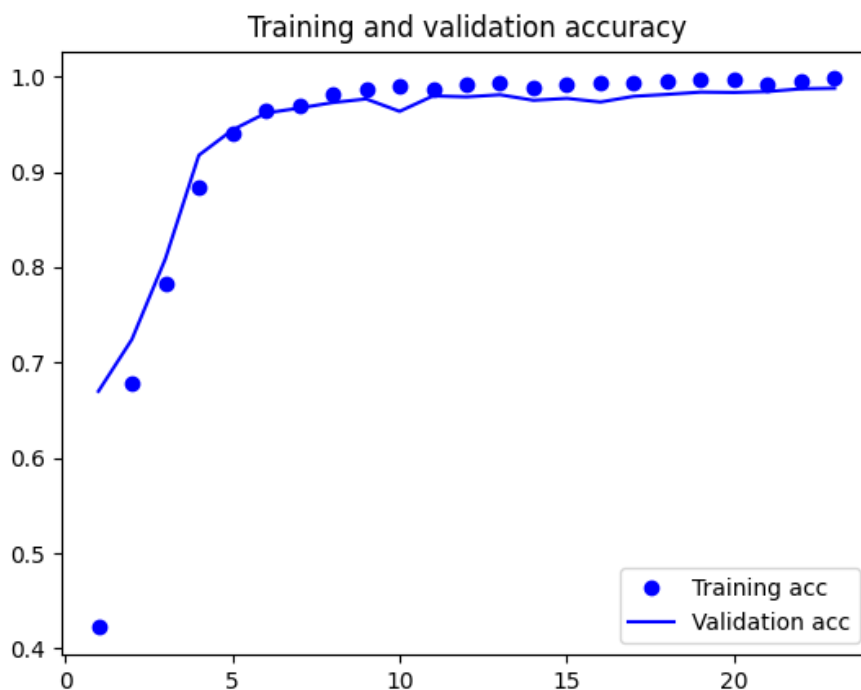
3.10.3 *Treino*

Figura 35: Acurácia de Validação e de Treino

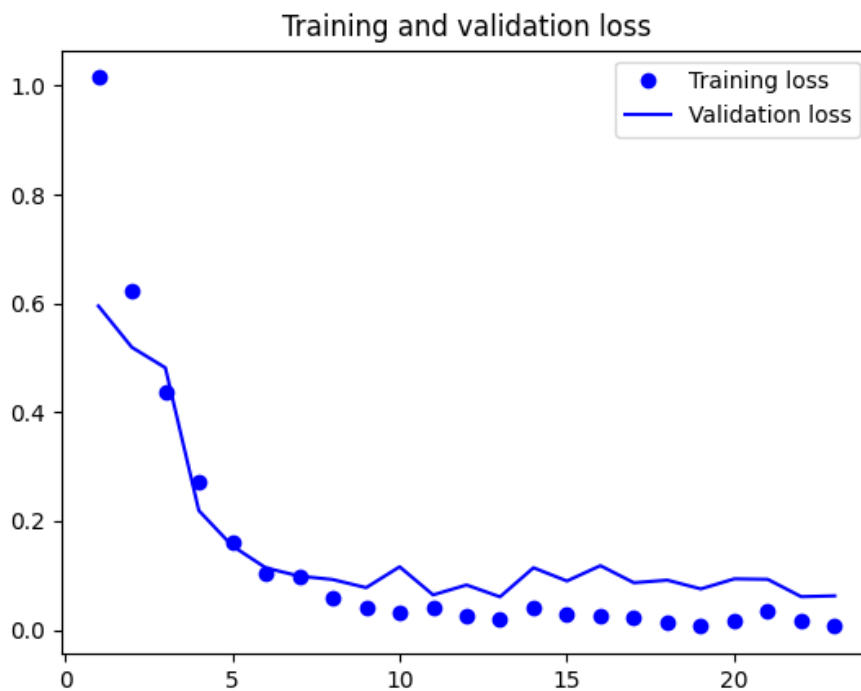


Figura 36: Perda de Validação e de Treino

Com as 23 épocas realizadas, conseguimos uma val acc de 0.9876, sendo que a melhor loss foi atingida na época 13.

3.10.4 *Amostras Mal Classificadas*

No total foram mal classificadas 66 (1.32%) imagens, sendo 26 (39.39%) delas circulos, 18 (27.27%) quadrados e as restantes 22 (33.3%) vazios.

3.10.5 *Matriz de Confusão*

	Circulo	Quadrado	Vazio
Circulo	2405	22	1
Quadrado	95	2330	1
Vazio	95	2330	1

CONCLUSÕES

O uso do \LaTeX 2 ϵ permite-nos focar no essencial: o conteúdo, a formatação é tratada de forma automática.

Para mais informações sobre o \LaTeX 2 ϵ aconselha-se a consulta do livro *The Not So Short Introduction to \LaTeX 2 ϵ* Oetiker et al., 2000.

Para a gestão de referências bibliográficas aconselha-se o JabRef.

BIBLIOGRAFIA

- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. John Murray.
- Koza, J. R. (1992). *Genetic Programming. On the programming of computers by means of natural selection*.
- Oetiker, T. et al. (2000). *The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε*. <http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>.
- Rudolph, Konrad (2016). *The minted package: Highlighted source code in L^AT_EX 2_ε*. <http://mirrors.fe.up.pt/pub/CTAN/macros/latex/contrib/minted/minted.pdf>. CTAN.
- Sims, Karl (1992). «Interactive evolution of dynamical systems». Em: *Toward a Practice of Autonomous Systems: Proceedings of the First European Conference on Artificial Life*. Ed. por F. Varela e P. Bourguine. Paris, FR: MIT Press, pp. 171–178.

APÊNDICES



APÊNCICE A

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

A.1 APPENDIX SECTION TEST

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus

LABITUR BONORUM PRI NO	QUE VISTA	HUMAN
fastidii ea ius	germano	demonstratea
suscipit instructor	titulo	personas
quaestio philosophia	facto	demonstrated

Tabela 1: Autem usu id.

tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

A.2 ANOTHER APPENDIX SECTION TEST

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede, tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.

Donec et nisl at wisi luctus bibendum. Nam interdum tellus ac libero. Sed sem justo, laoreet vitae, fringilla at, adipiscing ut, nibh. Maecenas non sem quis tortor eleifend fermentum. Etiam id tortor ac mauris porta vulputate. Integer porta neque vitae massa. Maecenas tempus libero a libero posuere dictum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aenean quis mauris sed elit commodo placerat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Vivamus rhoncus tincidunt libero. Etiam elementum pretium justo. Vivamus est. Morbi a tellus eget pede tristique commodo. Nulla nisl. Vestibulum sed nisl eu sapien cursus rutrum.

APÊNDICE B

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

DECLARAÇÃO

Leiria, Março de 2024

Estudante Frederico Assunção de Sá Bento