

PSI3571:

Práticas em Reconhecimento de Padrões, Modelagem e Inteligência Computacional

Escola Politécnica da USP, São Paulo – SP (2018)

Grupo V: Alexandre Jun, Gabriel Kim, Lincoln Makoto

Estimador de alcance de lançamento

Redes Neurais

Alexandre Jun Tsubaki Oide – 8991352

Módulo Vermelho - Biomédicas

Os Temas antigos

- Regressor
 - Estimador do tamanho de mercado de equipamentos biomédicos
- Classificador/Detetor
 - Detecção se a pessoa está ou não acordado

Regressor

- Variáveis de entrada
 - Quantidade média de produtos comprado por hospitais; (Alex)
 - Quantidade de concorrentes;
 - Quantidade de hospitais;
- Variáveis de saída
 - Porcentagem do mercado total

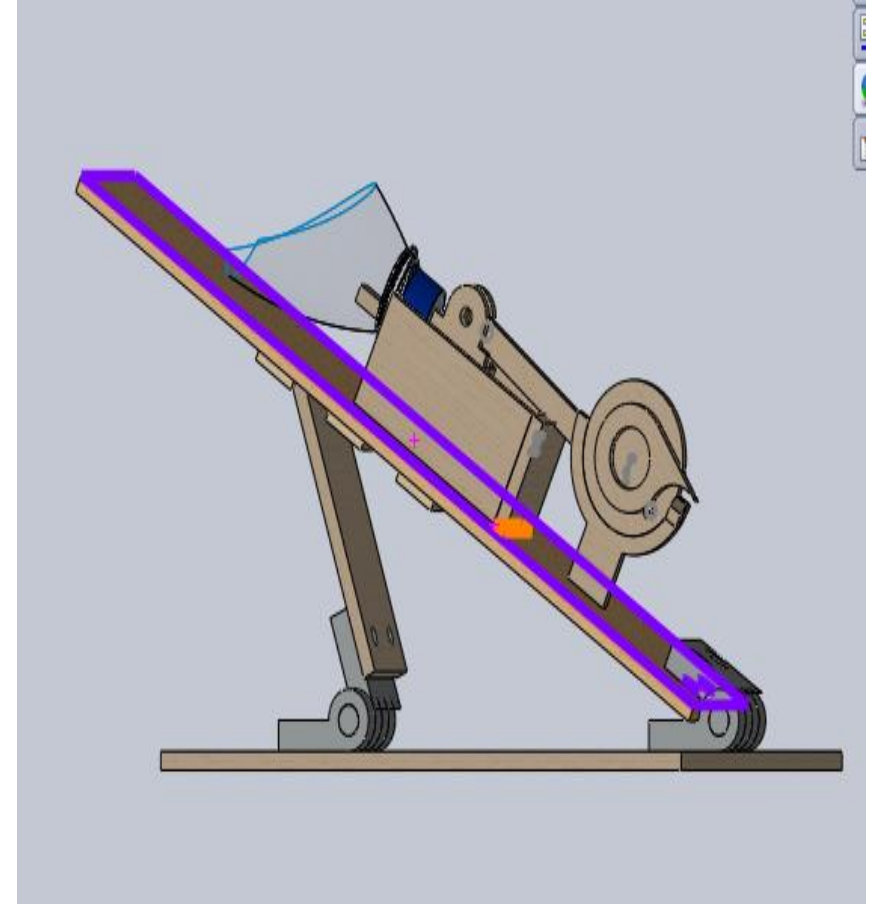
Problemas...

- Como determinar a quantidade média de produtos por hospitais?
 - Indo em hospital em hospital para contar quantos produtos eles têm na loja
- Extremamente trabalhoso e inviável sua realização se for necessário sua implementação:
 - Tempo;
 - Um bom modelo iria utilizar muito mais variáveis; (Makoto)

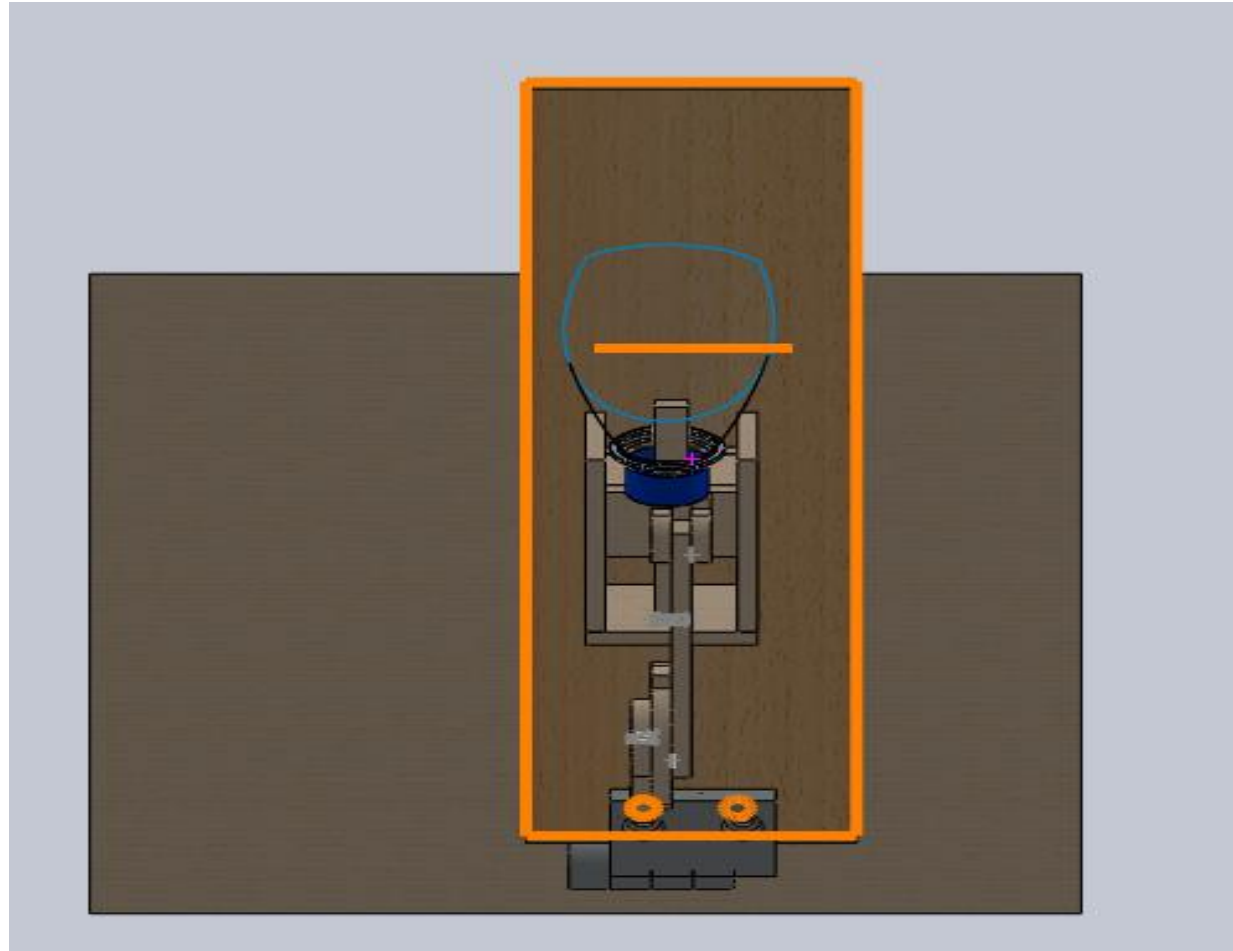
Inspiração



O CAD do projeto mecânico



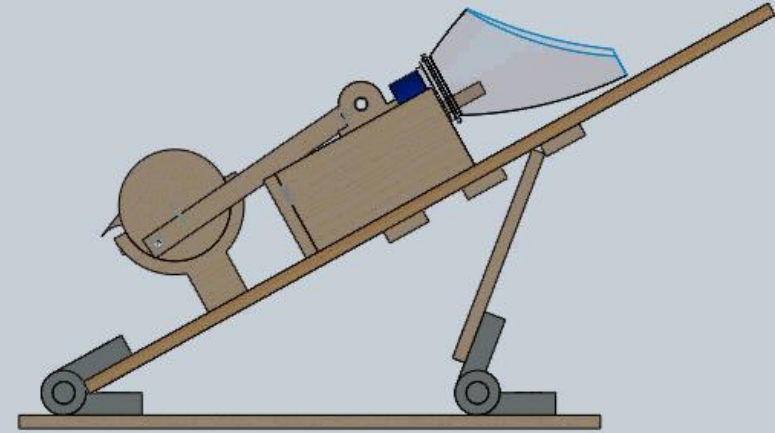
O CAD do projeto mecânico



Mudança do tema

- Lançador de bolinha de cachorro
- Variáveis entrada:
 - Deformação da mola;
 - Ângulo de tiro;
 - Massa do brinquedo;
- Variável de saída:
 - Distância alcançada pela bolinha;

Animação do projeto



Mudanças Adicionais

- Casas Das Molas
 - Molas de compressão pareciam não conseguir lançar uma bolinha de tênis;
- Mudança para molas tração;

MAS....

Nova Inspiração

Mudança no mecanismo de lançamento



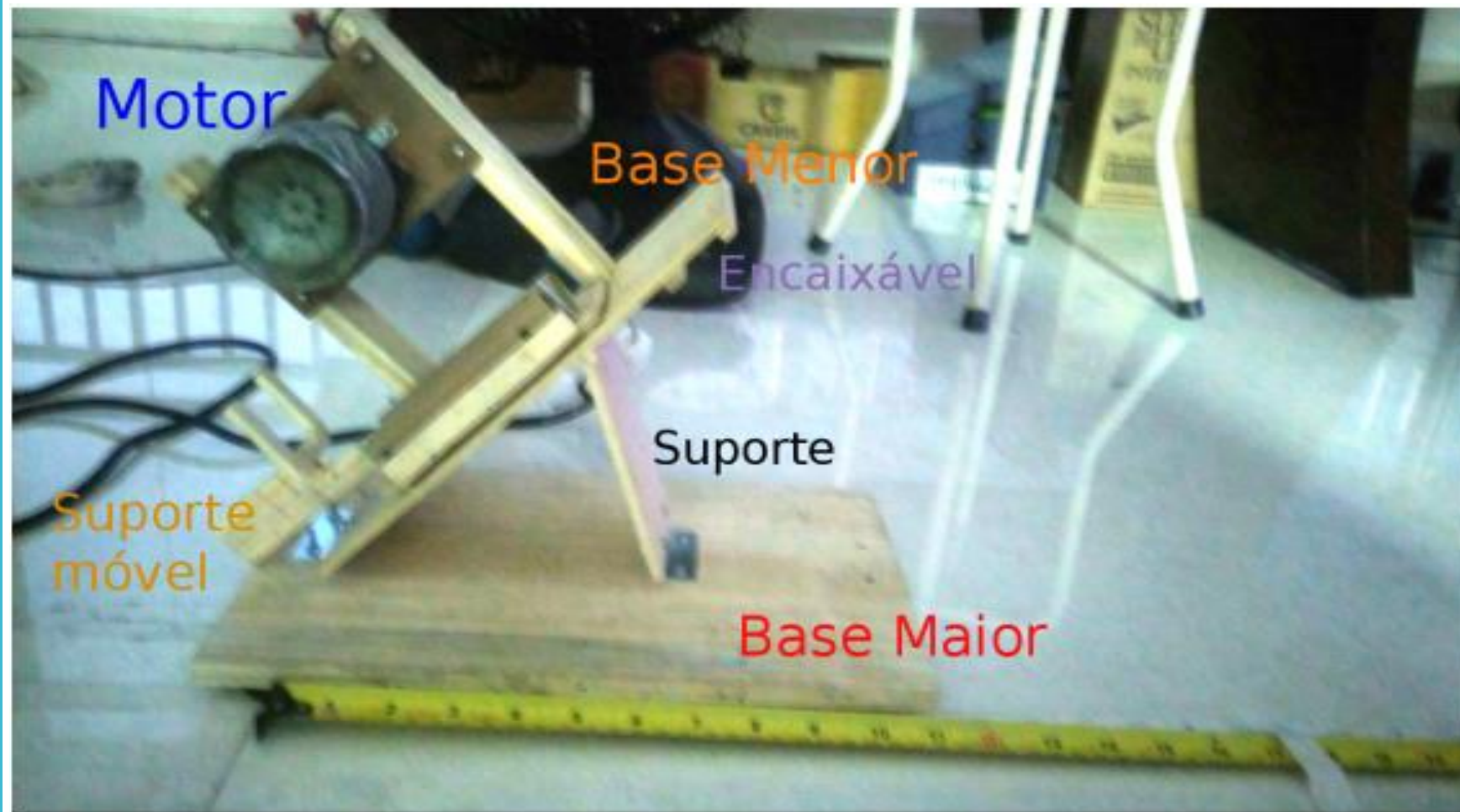
Vantagens do novo protótipo

- Não precisa de molas
 - Tem que comprar;
 - Problemas de alinhamento da mola;
- Ideia com protótipo em video;
- Requer motor rápido (já adquirido com secador de cabelo quebrado);

Novas entradas e saídas

- Lançador de bolinha de cachorro
- Variáveis entrada:
 - Velocidade de rotação;
 - Ângulo de tiro;
 - Massa do brinquedo;
- Variável de saída:
 - Distância alcançada pela bolinha;

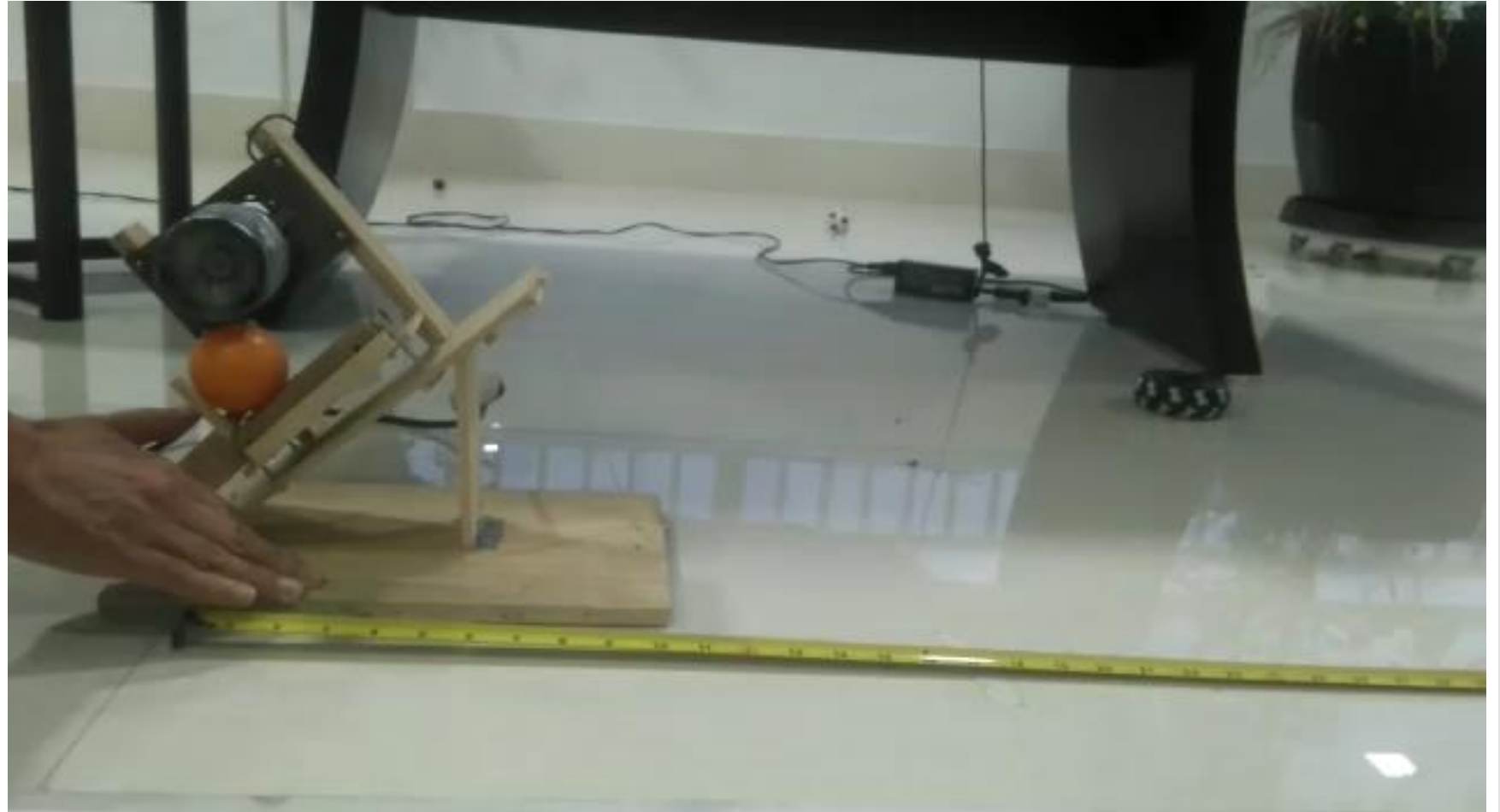
Protótipo Final



Alguns Componentes



Protótipo



Entradas e saídas

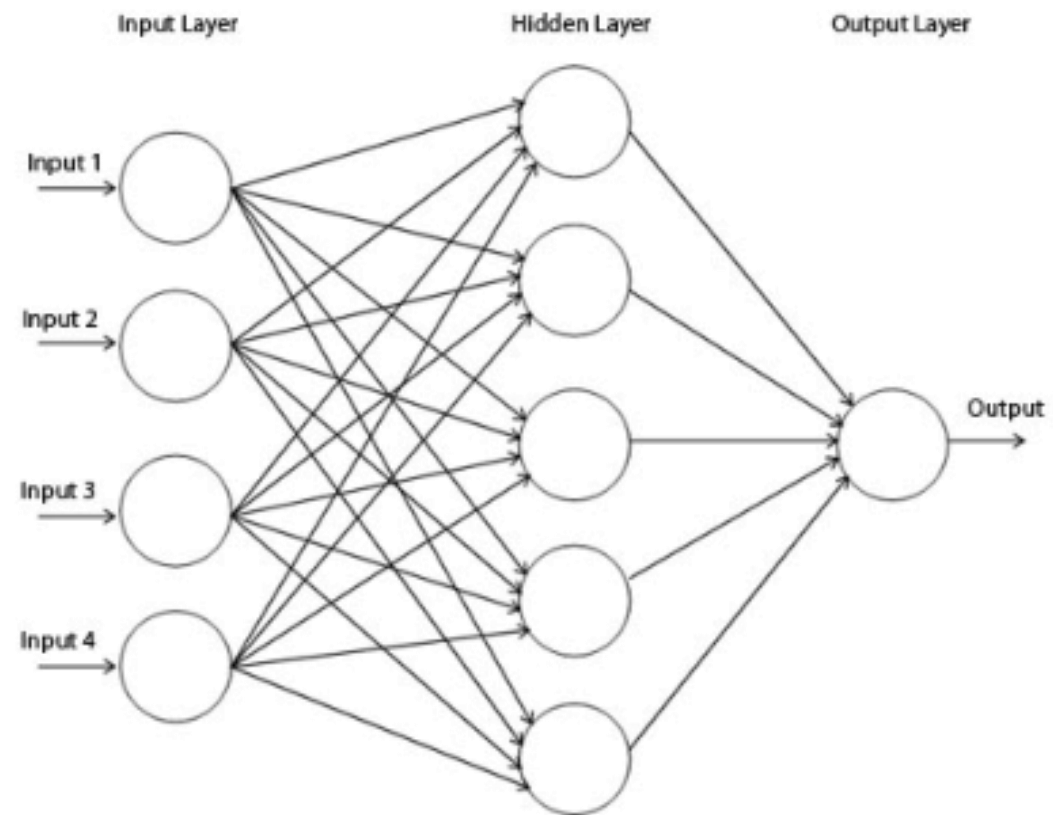
- Variáveis entradas:
 - Velocidade de rotação;
 - 1 e 2
 - Ângulo de tiro;
 - 25, 35 e 45
 - Bolinha (1,2,3,4);
- Variável de saída:
 - Distância alcançada pela bolinha;

Bolinhas



Método Proposto

- Multi Layer Percetron
 - MATLAB
 - MBP



Teste e Treino

- 40 dados de teste (Validação)
- 80 dados de treino
- Teste (Validação) – 45 graus;
- Teste (Validação) – 25 graus

Escolha do
Layout –
Teste 45 graus

Tabela 1: Quadro comparativo dos valores de Mínimos Quadráticos

	Primeiro		Segundo	
	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
03_01_01	0,0409781559	0,0724721544	0,0545713056	0,0687790332
03_02_01	0,0325061962	0,0486886539	0,0390614437	0,0691526597
03_03_01	0,0238417402	0,0928788845	0,0269123065	0,052985695
03_04_01	0,0230117955	0,1061270496	0,0233534936	0,1687094951
03_05_01	0,0226868931	0,1036947579	0,0263855473	0,0964355802

Terceiro		Quarto		Quinto	
RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
0,0409741011	0,073097376	0,0409746104	0,073625395	0,0409955468	0,0735045775
0,044516279	0,0849498732	0,0324939483	0,0489736614	0,0324913221	0,0484872141
0,0383805498	0,1028326882	0,0207124556	0,0504266754	0,023867967	0,0922955981
0,0334101282	0,080584312	0,0229616531	0,0692098634	0,0253438244	0,0559058314
0,0306573364	0,1257283374	0,02255755	0,0490562166	0,0229153454	0,1066104963

Nova tabela

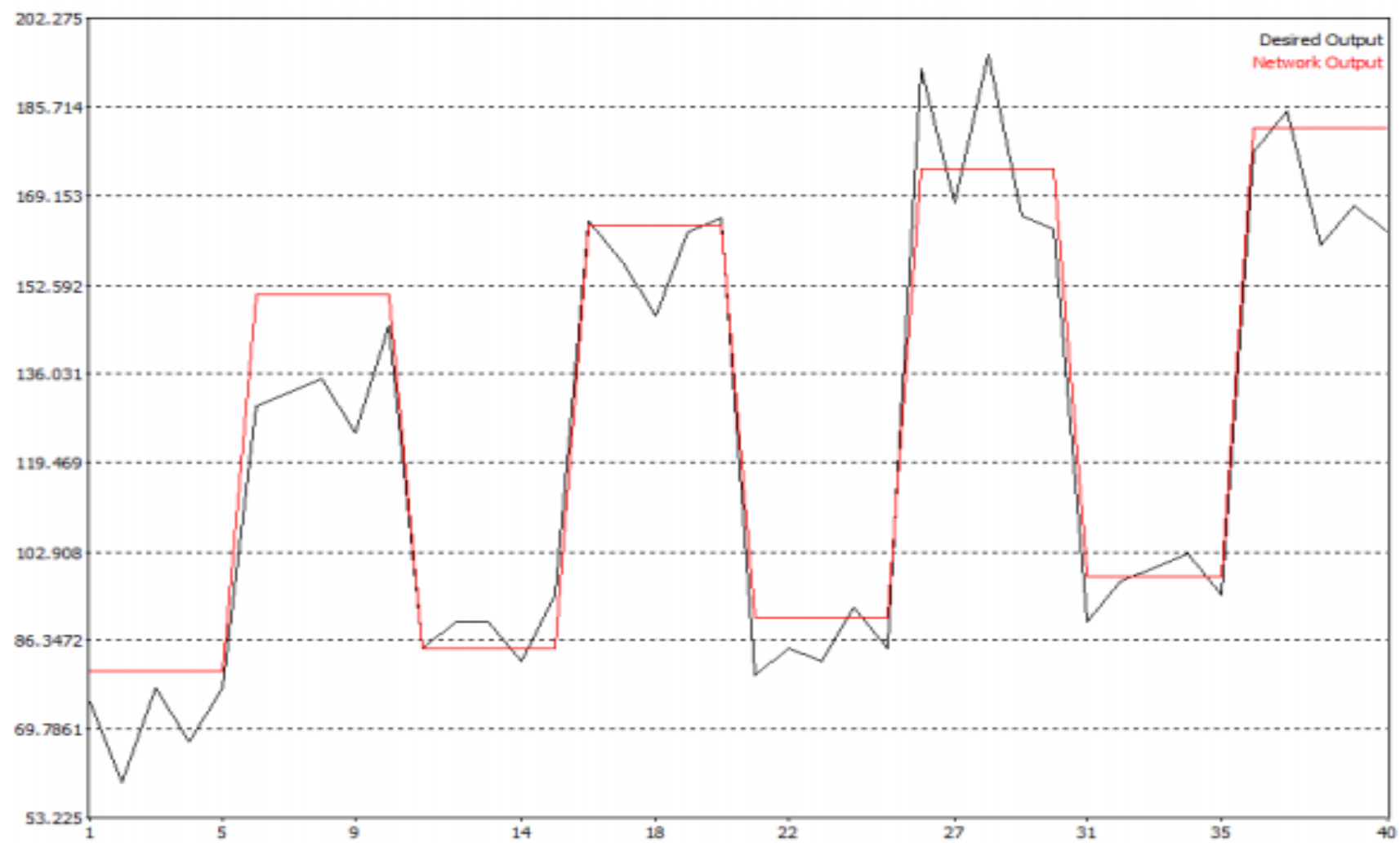
Tabela 3: Tabela contendo os erros quadráticos tanto para 1 como 2 camadas intermediárias

	Primeiro		Segundo	
	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
03_01_01	0,0409781559	0,0724721544	0,0545713056	0,0687790332
03_02_01	0,0325061962	0,0486886539	0,0390614437	0,0691526597
03_03_01	0,0238417402	0,0928788845	0,0269123065	0,052985695
03_04_01	0,0230117955	0,1061270496	0,0233534936	0,1687094951
03_05_01	0,0226868931	0,1036947579	0,0263855473	0,0964355802
03_02_01_01	0,0296114904	0,0429268395	0,1527931342	0,1529130709
03_02_02_01	0,0295561961	0,0437831953	0,0302802754	0,0625380724
03_02_03_01	0,0297219255	0,0419278373	0,0356054925	0,1105599684
03_02_04_01	0,0296257332	0,045007038	0,0390653884	0,2096338244
maior	0,0409781559	0,1061270496	0,1527931342	0,2096338244
menor	0,0226868931	0,0419278373	0,0233534936	0,052985695

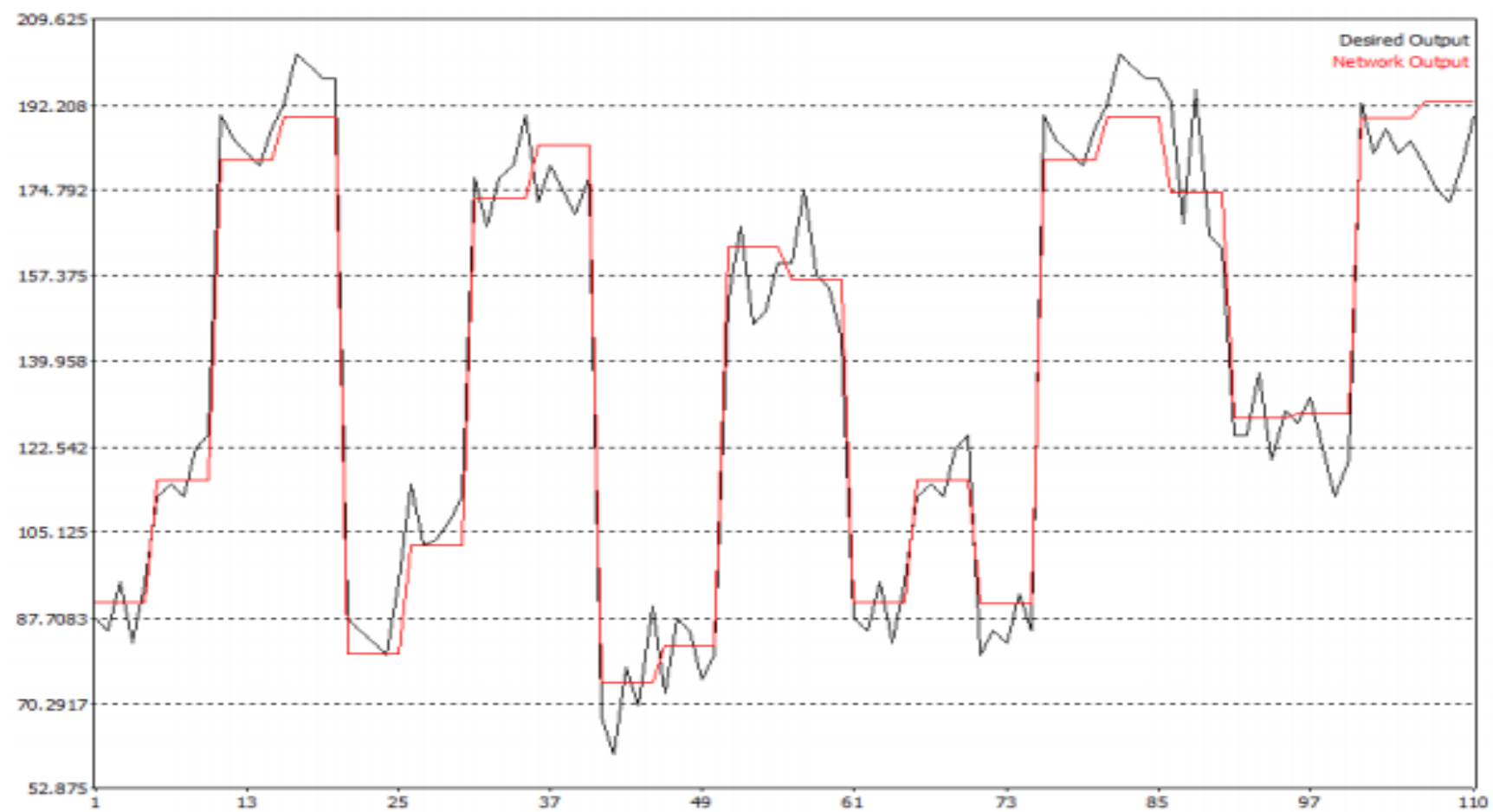
Tabela 4: Continuação da tabela

Terceiro		Quarto		Quinto	
RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
0,0409741011	0,073097376	0,0409746104	0,073625395	0,0409955468	0,0735045775
0,044516279	0,0849498732	0,0324939483	0,0489736614	0,0324913221	0,0484872141
0,0383805498	0,1028326882	0,0207124556	0,0504266754	0,023867967	0,0922955981
0,0334101282	0,080584312	0,0229616531	0,0692098634	0,0253438244	0,0559058314
0,0306573364	0,1257283374	0,02255755	0,0490562166	0,0229153454	0,1066104963
0,0602726809	0,0934439749	0,0298905576	0,0407921715	0,0318436103	0,0507581915
0,0337773974	0,646590314	0,0292359497	0,0444197562	0,0293782638	0,0438001249
0,0410562229	0,0728498764	0,0272381504	0,0561882263	0,0295989092	0,0440300471
0,0296611329	0,0697178715	0,0274566992	0,058217104	0,0297385721	0,0425887125
0,0602726809	0,646590314	0,0409746104	0,073625395	0,0409955468	0,1066104963
0,0296611329	0,0697178715	0,0207124556	0,0407921715	0,0229153454	0,0425887125

Teste



Treino

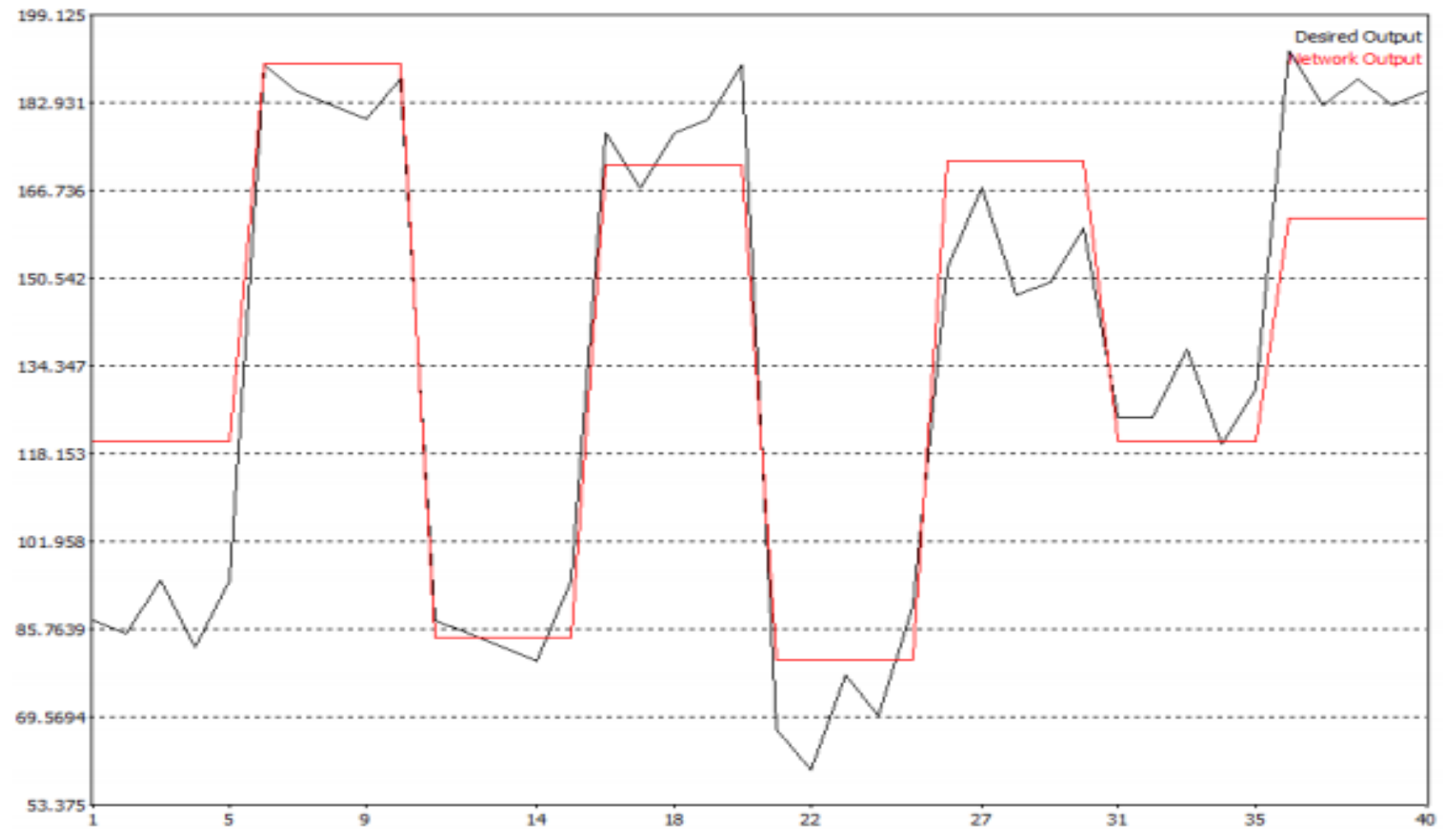


Escolha do Layout – Teste 25 graus

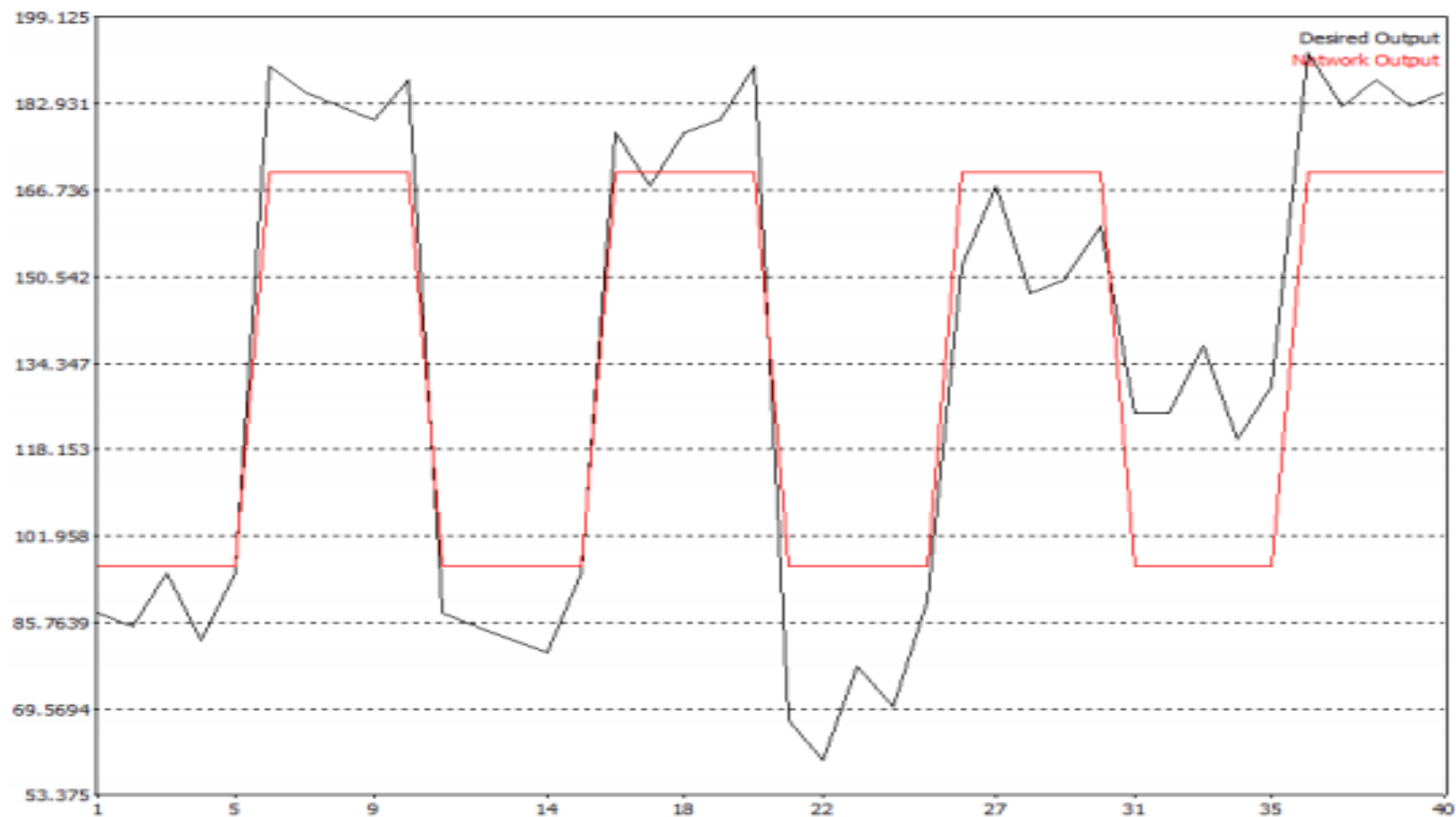
	Primeiro		Segundo	
	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
03_01_01	0,0355333906	0,1123391077	0,0523340275	0,1124325724
03_02_01	0,0306914077	0,070112606	0,036679839	0,2572896352
03_03_01	0,0250402093	0,060349343	0,0295800174	0,2446955162
03_04_01	0,0244243639	0,1118352958	0,027374426	0,1470569026
03_05_01	0,0243154243	0,1196691471	0,0286409193	0,2894996986
03_03_01_01	0,0260181135	0,1341995757	0,048364239	0,1659943112
03_03_02_01	0,0277728908	0,0919435281	0,034963674	0,132778601
03_03_03_01	0,0268046903	0,1112654147	0,0286762041	0,1656130452
03_03_04_01	0,024457695	0,0928473693	0,0279277926	0,0974929057
maior	0,0355333906	0,1341995757	0,0523340275	0,2894996986
menor	0,0243154243	0,060349343	0,027374426	0,0974929057

Terceiro		Quarto		Quinto	
RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste	RMS Treino	RMS Teste
0,425946802	0,2193756166	0,0353625775	0,1163171318	0,0352836419	0,1139410454
0,0344246234	0,092667944	0,0322897623	0,091425482	0,0323749218	0,0917216733
0,0305245203	0,1090670874	0,0243604418	0,1326816089	0,0257624383	0,1244678213
0,0318961413	0,2233358044	0,0244588086	0,1348183377	0,0243617408	0,1361551592
0,034647493	0,0869707411	0,0243243826	0,133598748	0,0243040177	0,1515220242
0,1051027193	0,1639510081	0,0244928651	0,141912676	0,0274029521	0,2101281748
0,0660637559	0,065103258	0,0272409324	0,1030346171	0,0289863004	0,080620997
0,027555867	0,2468721576	0,0246968716	0,1303588856	0,0273015902	0,091490352
0,0242844034	0,1724791419	0,0246519542	0,1181655746	0,0244093632	0,1247861052
0,425946802	0,2468721576	0,0353625775	0,141912676	0,0352836419	0,2101281748
0,0242844034	0,065103258	0,0243243826	0,091425482	0,0243040177	0,080620997

Teste - 25



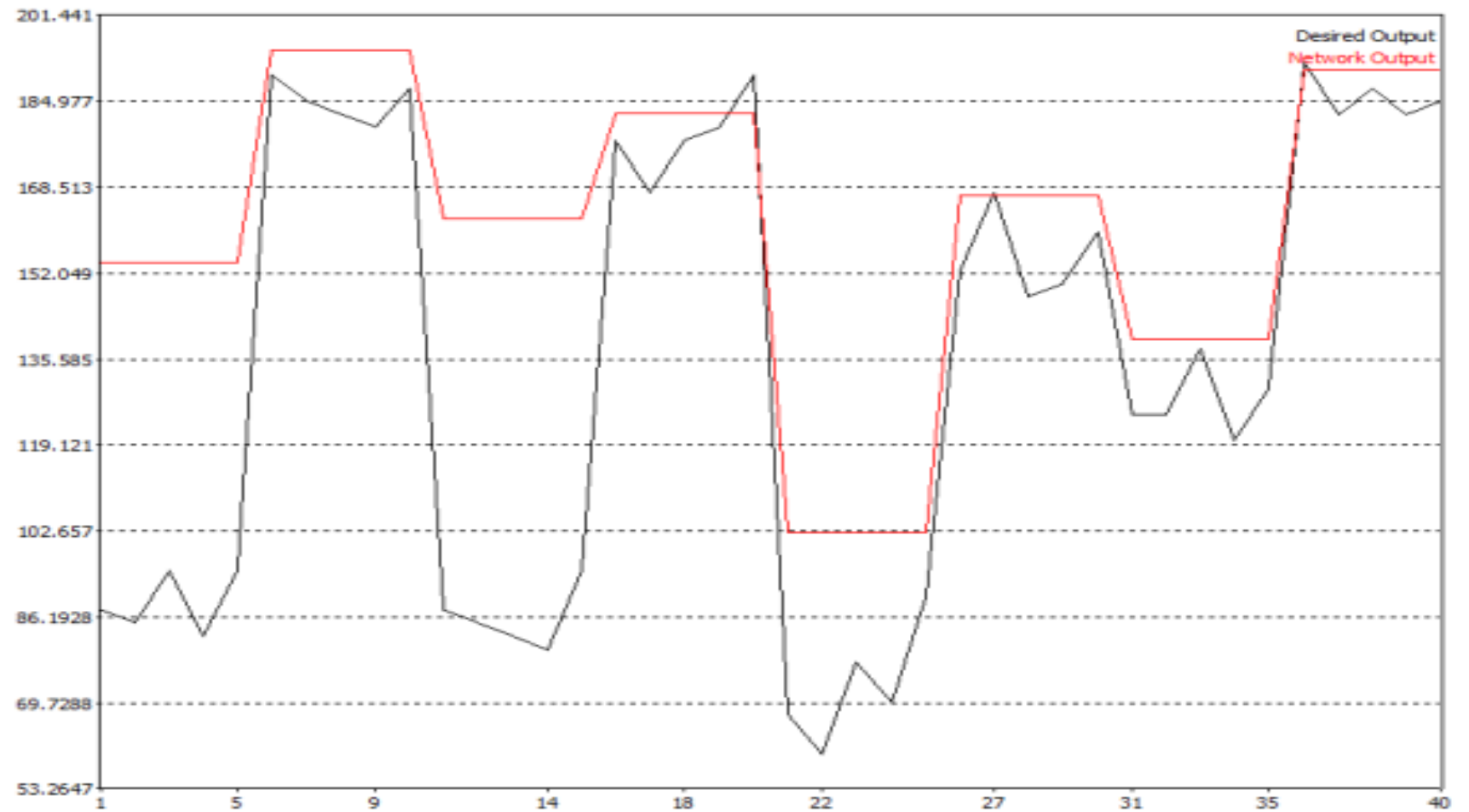
Configuração 3-3-2-1 Teste



Configuração

3-3-1-1

Teste



Resultados

```
C:\Users\Ale\Documents\jun\USP\9semestre\RedesNeurais\MBPRegressor\Final\45\3-
Bolinha 1: 86.390946
Bolinha 1: 166.923719
Bolinha 2: 92.846429
Bolinha 2: 176.970171
Bolinha 3: 101.220535
Bolinha 3: 183.939056
Bolinha 4: 111.949540
Bolinha 4: 188.757327

Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.217 s
Press any key to continue.

C:\Users\Ale\Documents\jun\USP\9semestre\RedesNeurais\MBPRegressor
Bolinha 1: 96.339369
Bolinha 1: 170.229530
Bolinha 2: 89.896363
Bolinha 2: 149.864197
Bolinha 3: 116.617494
Bolinha 3: 191.748725
Bolinha 4: 111.039767
Bolinha 4: 176.351748

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.491 s
Press any key to continue.
```

bolinha/velocidade	1	2
1	92,5	162,5
2	100	186,25
3	117,5	190
4	120	186

Color Rec: Reconhecedor de cor

Gabriel Kim (8988719)

5º ano – PSI (Módulo: Sistemas Eletrônicos Avançados)

Agenda

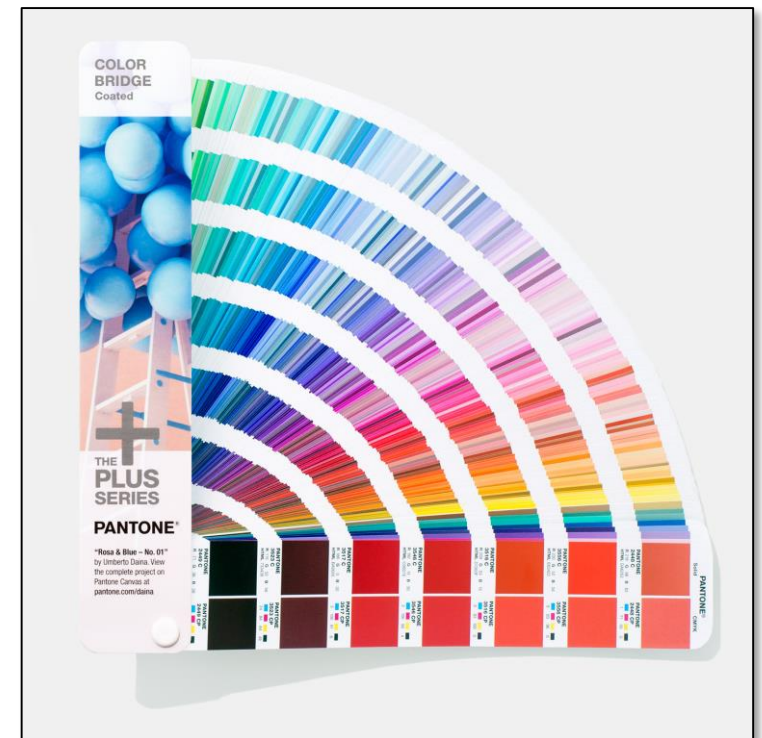
- **Motivação**
- **Princípio de funcionamento**
- **Protótipo para coleta de dados**
- **Otimização da RNA**
- **Resultados**
- **Demonstração**

Motivação

Engenharia

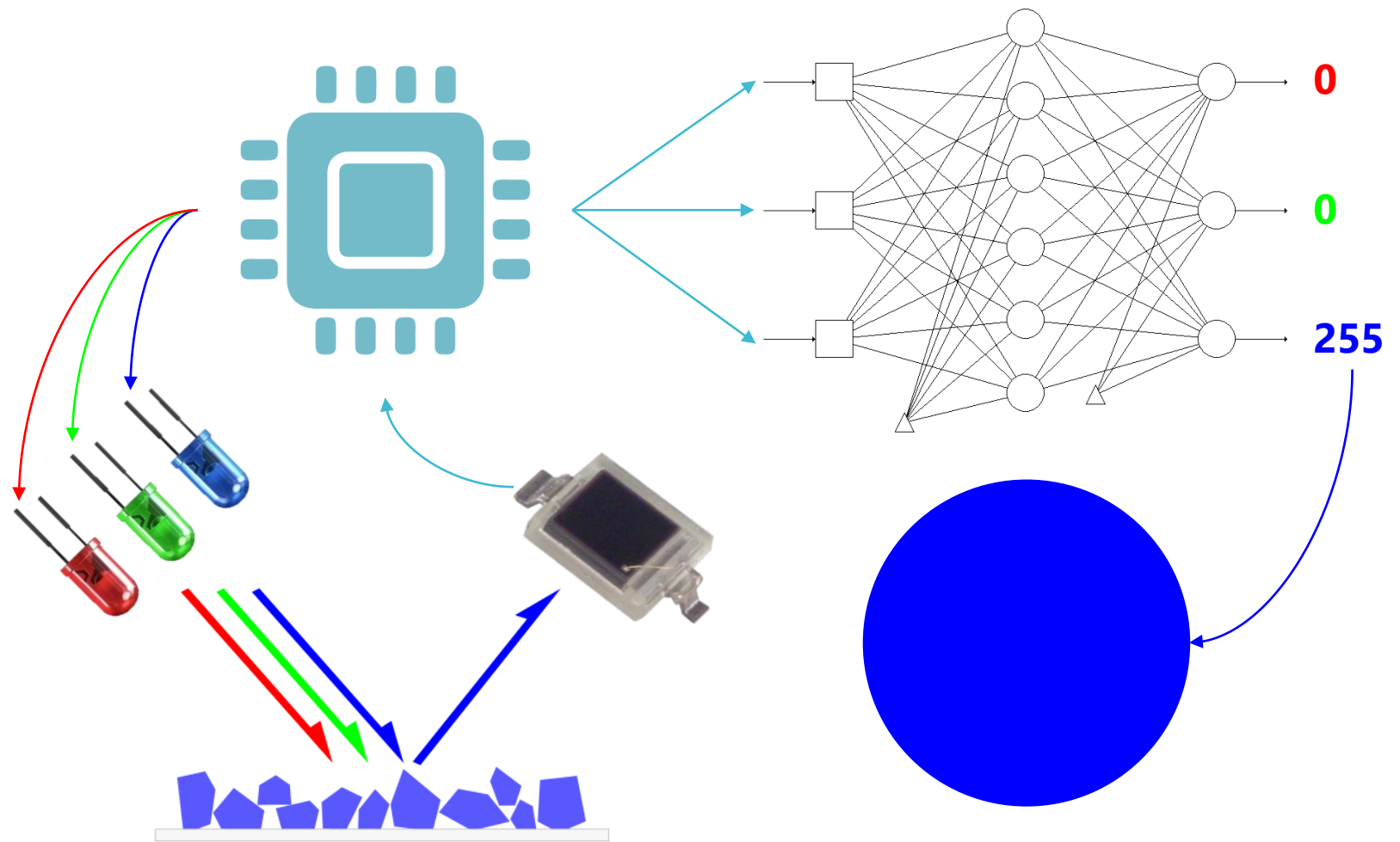
- Materiais
- Fabricação
- Pintura
- Acabamento
- Custos

Design / Estética



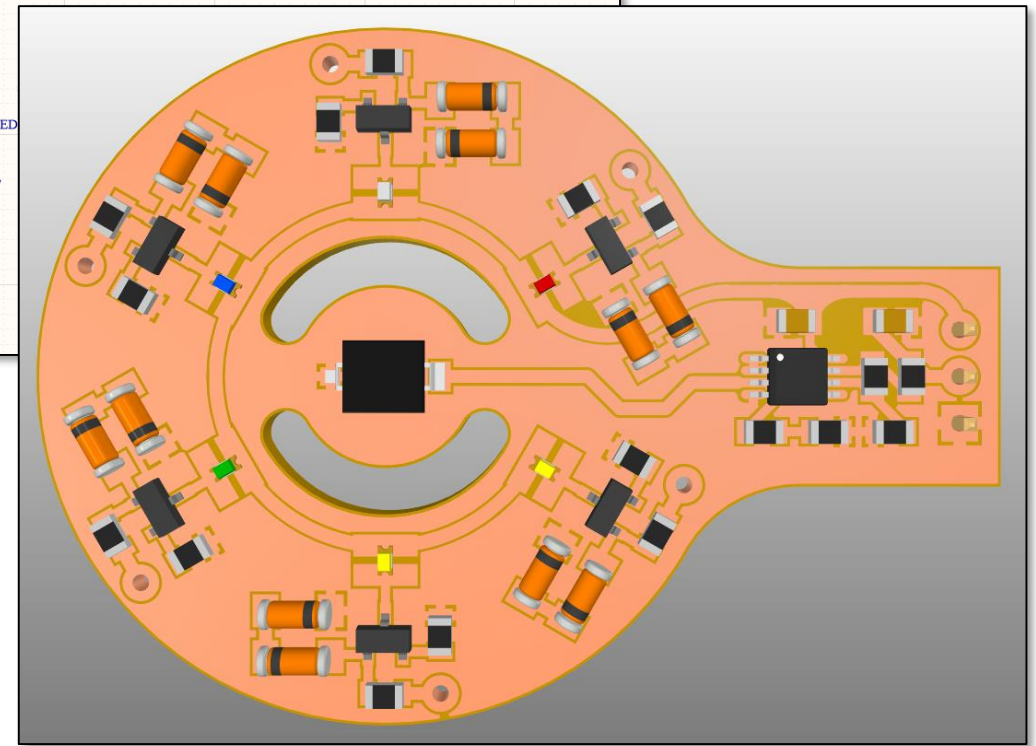
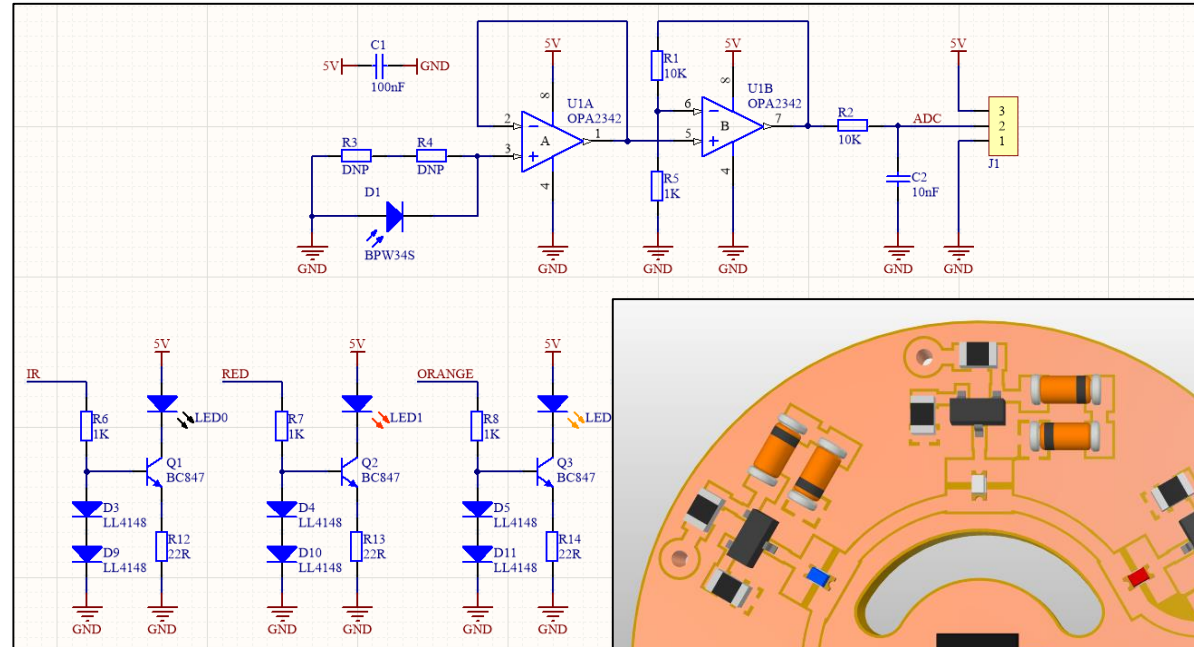
Princípio de funcionamento

Arquitetura da solução



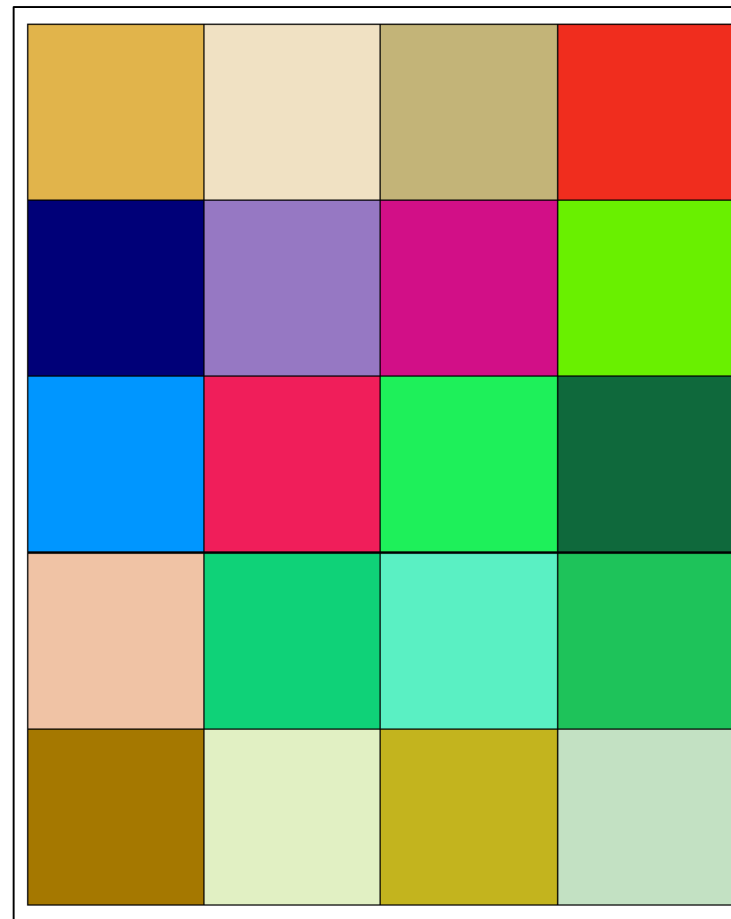
Protótipo para coleta de dados

Projeto de circuito



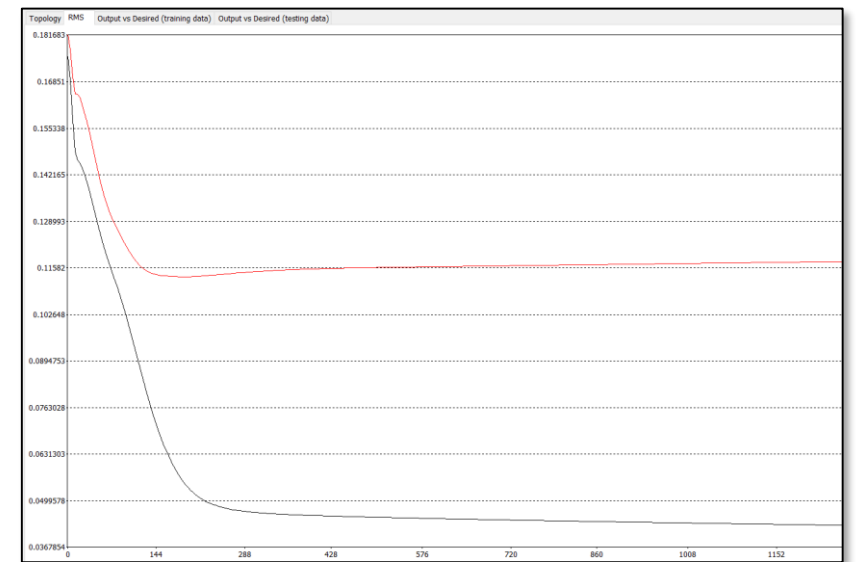
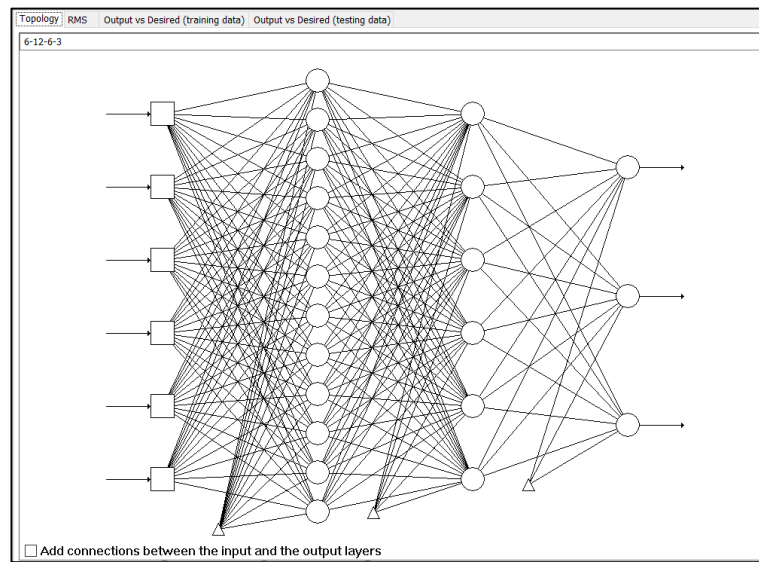
Amostras (*Dataset*)

- 100 cores geradas aleatoriamente
- Impressão à laser em papel sulfite



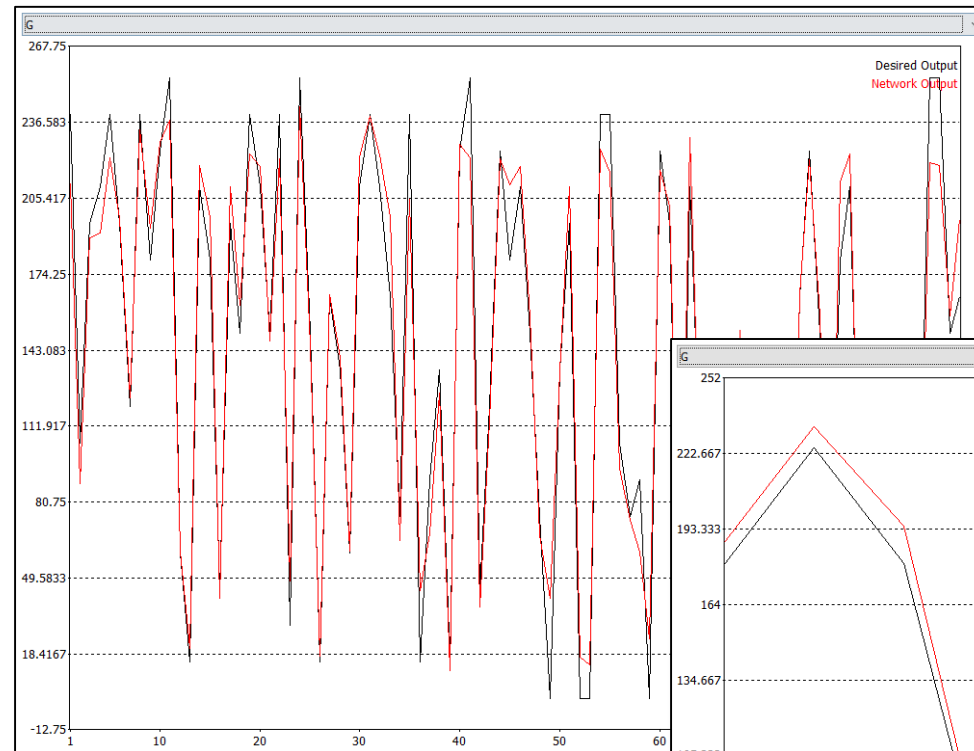
Otimização da RNA

- Multiple Back-Propagation (MBP)
- Medida de erro = RMS
- Topologia: número de neurônios e camadas ocultas
- *Over-fitting*

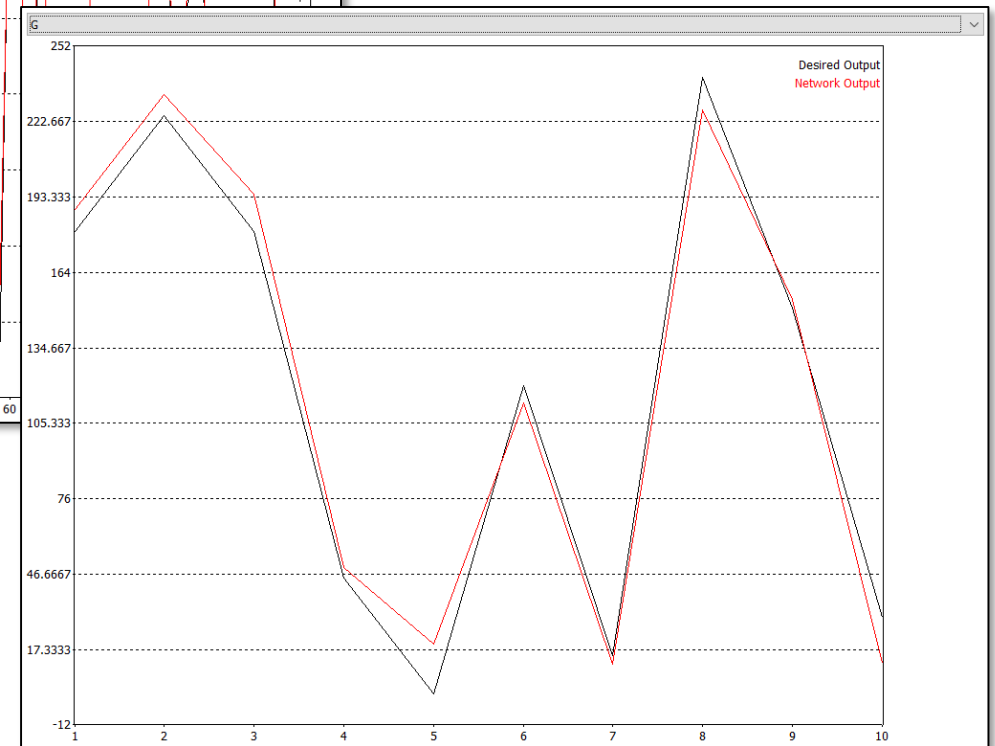


Otimização da RNA

Treino



Teste



Resultados

10-Fold Cross-Validation

	1		2		3	
Round	Train RMS	Test RMS	Train RMS	Test RMS	Train RMS	Test RMS
1	0,0356	0,0436	0,0338	0,0419	0,0354	0,0412
2	0,0344	0,0404	0,0344	0,0444	0,0351	0,0350
3	0,0345	0,0302	0,0353	0,0293	0,0359	0,0304
4	0,0321	0,1176	0,0333	0,1033	0,0334	0,0914
5	0,0337	0,0430	0,0335	0,0419	0,0337	0,0441
6	0,0335	0,0640	0,0336	0,0582	0,0329	0,0608
7	0,0336	0,0479	0,0342	0,0467	0,0344	0,0503
8	0,0318	0,0500	0,0342	0,0470	0,0344	0,0455
9	0,0346	0,0448	0,0339	0,0518	0,0344	0,0444
10	0,0343	0,0510	0,0337	0,0467	0,0332	0,0504

Demonstração

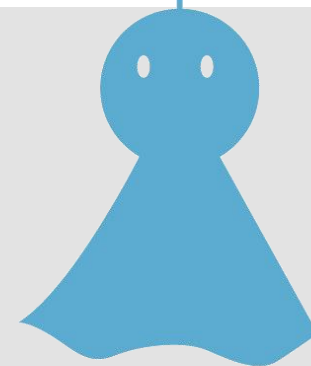
Software (Processing)



Brinquedo detector de carinho

Teru teru bozu
てるてる坊主

Lincoln Makoto Kawakami
5º ano - PSI



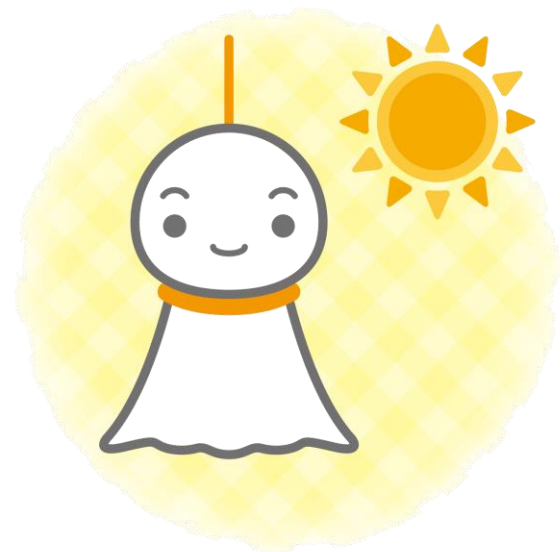
Agenda

- Motivação
- Princípio de funcionamento
- Protótipo para coleta de dados
- Otimização da RNA
- Demonstração



Motivação

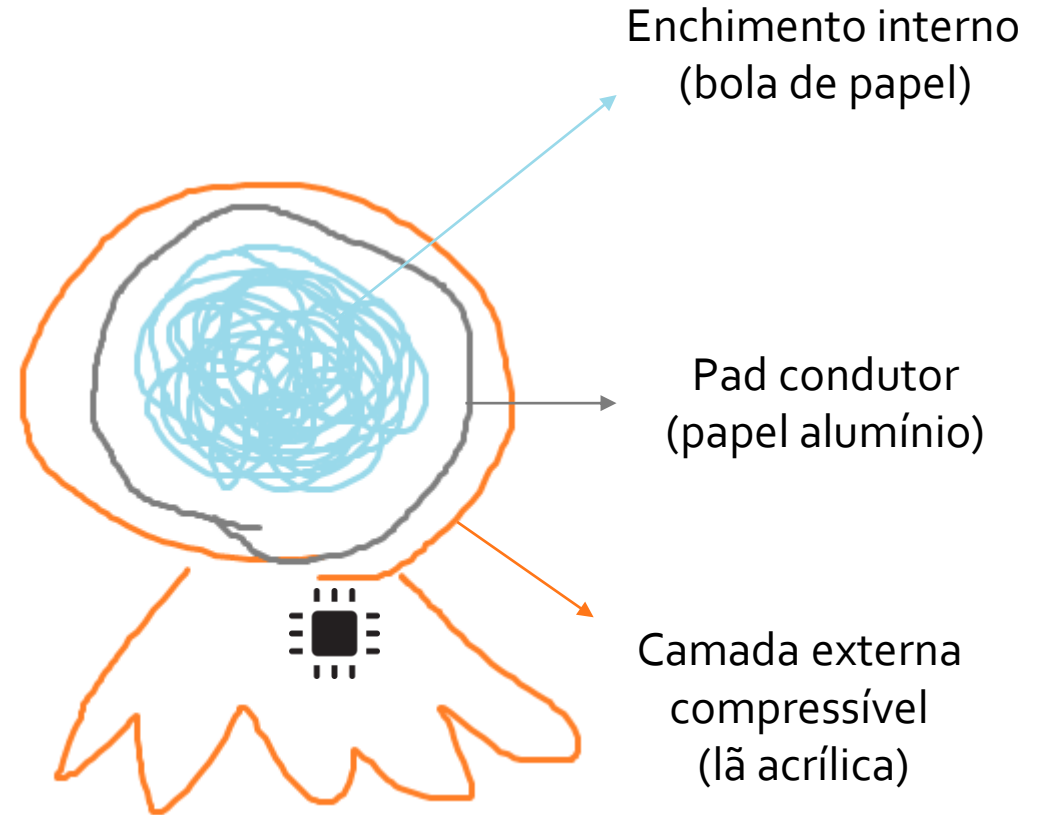
- Baixo custo: implementável em software, não demanda componentes de hardware específicos adicionais, apenas microcontrolador.
- Simples: pode ser implementado e testado de maneira fácil e ágil
 - Aceleração do ciclo de desenvolvimento
 - Uso como projeto introdutório em eletrônica/Arduino +NN
- Legal: dependendo do seu bom gosto



Princípio de funcionamento



$$C = \epsilon \frac{S}{d}$$

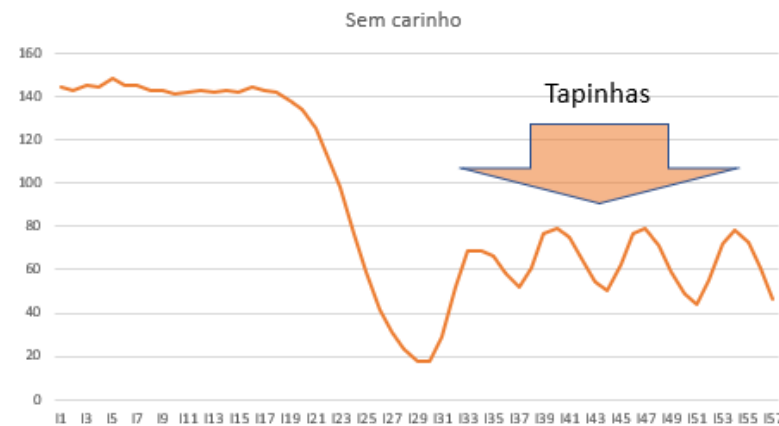
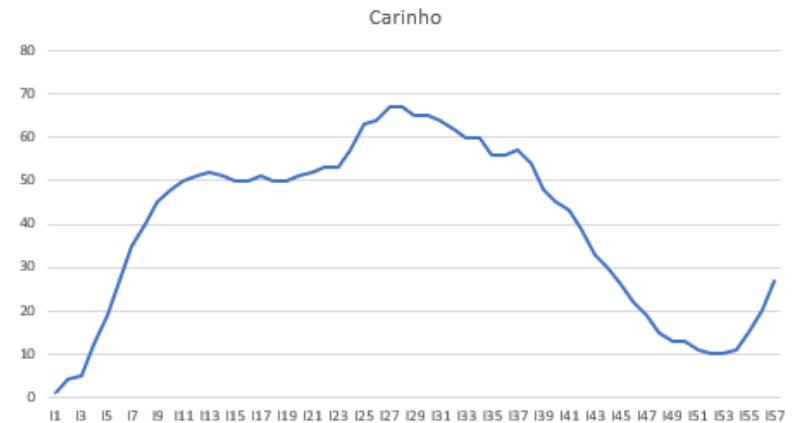
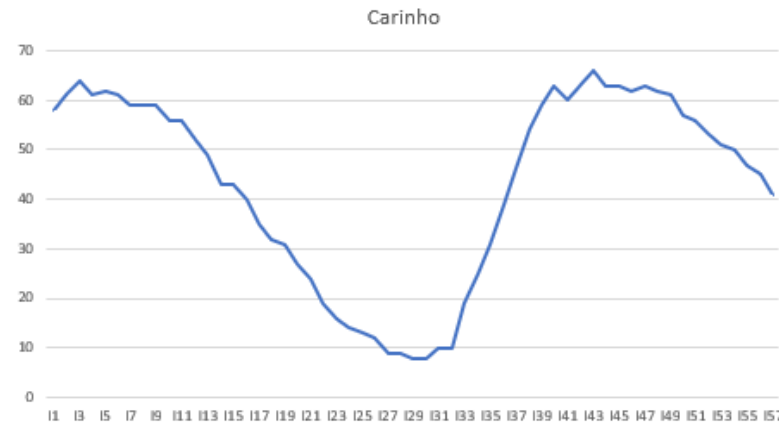


Protótipo para coleta de dados



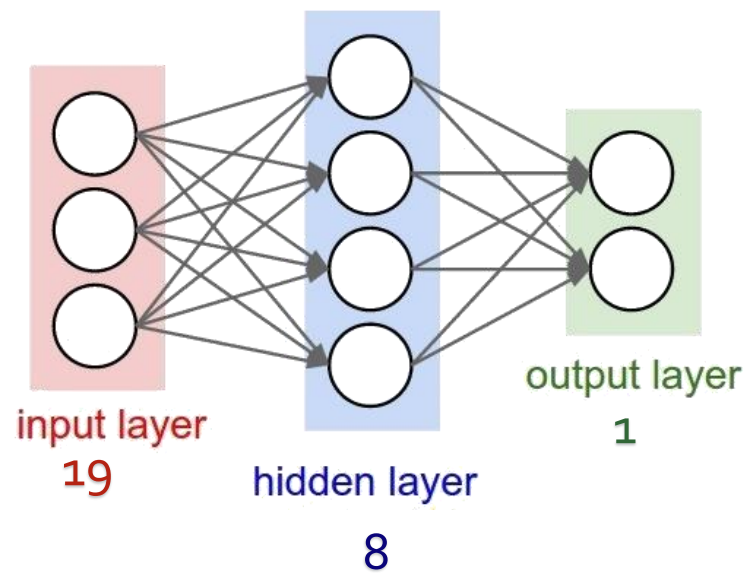
Amostras (Dataset)

- 2916 amostras foram colhidas com o protótipo

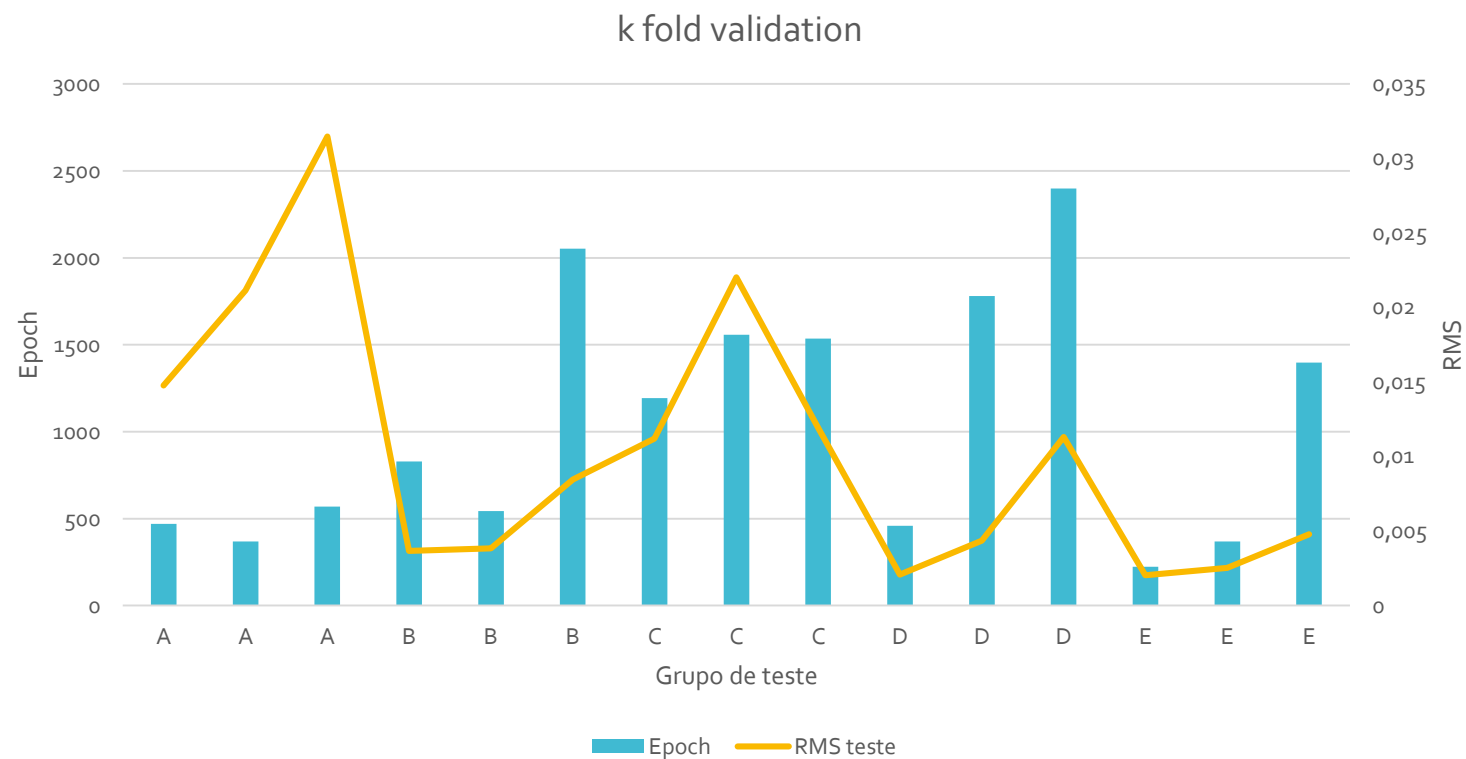


Otimização da RNA

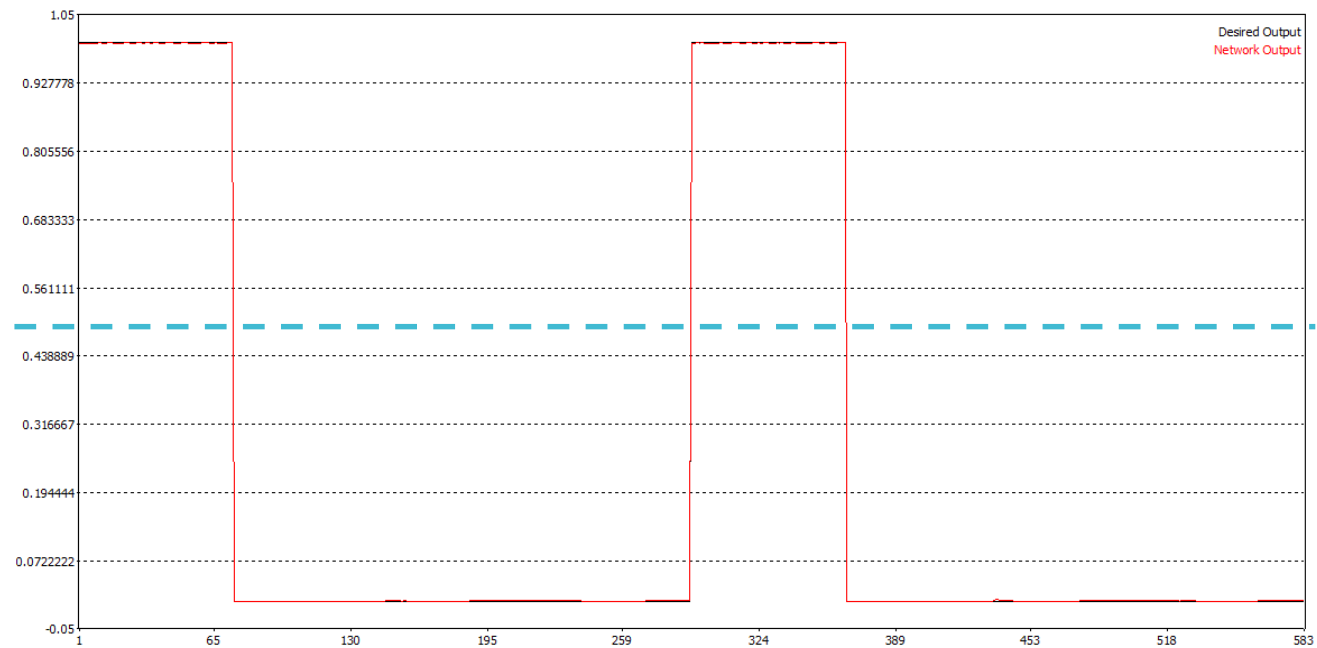
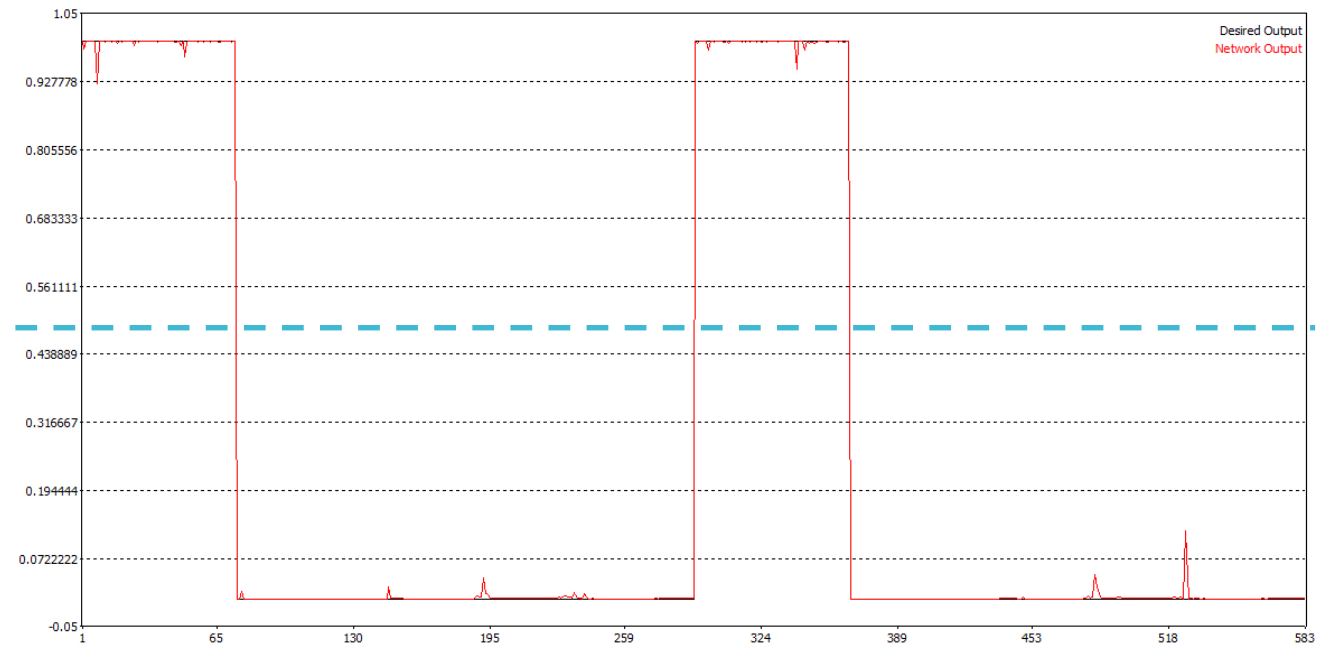
- Multiple Back-Propagation (MBP)
- Limiarização
- Taxa de erro absoluta
- Redução de entradas
- Topologia: número de neurônios e camadas ocultas



Otimização da RNA K-fold validation



Otimização da RNA RMS e taxa de erro



Otimização
da RNA
Redução de
entradas

Otimização da RNA Filtragem da saída

- Sistema naturalmente atrasado
 - Sem solução
- Sistema ruidoso na transição de estados
 - Filtragem da saída da rede neural
 - Filtro passa baixas
 - Média móvel
 - Moda
 - Histerese



Resultados

Vídeo demonstrativo

