



**Universidade de Brasília
Departamento de Estatística**

Interpretação de redes neurais

Davi Guerra Alves

Projeto apresentado para o Departamento de Estatística da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

**Brasília
2023**

Davi Guerra Alves

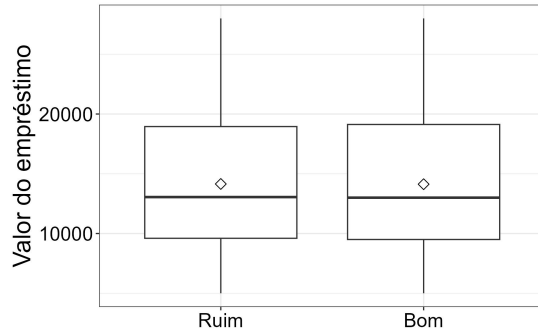
Interpretação de redes neurais

Orientador(a): Thais Carvalho Valadares Rodrigues

Projeto apresentado para o Departamento de Estatística da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

**Brasília
2022**

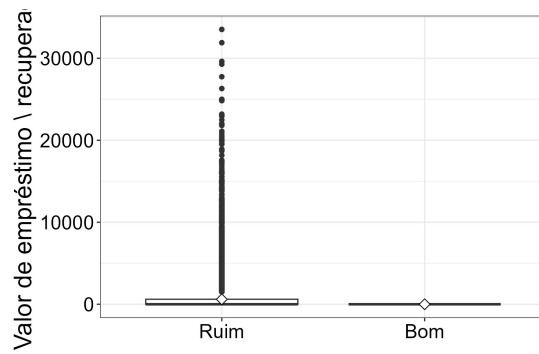
Análise descritiva



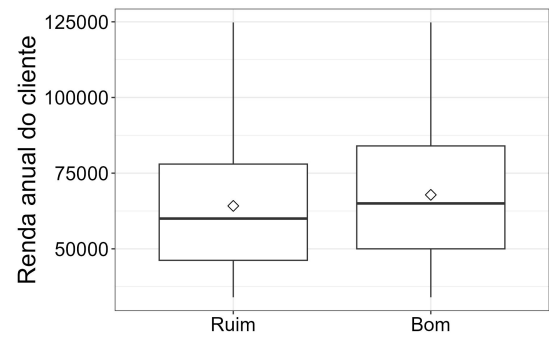
(a) Valor e classificação do empréstimo



(b) WSIR residuals.

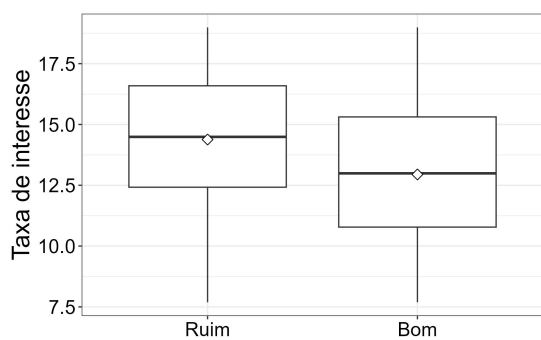


(c) WSIR predictions in the covariate space.

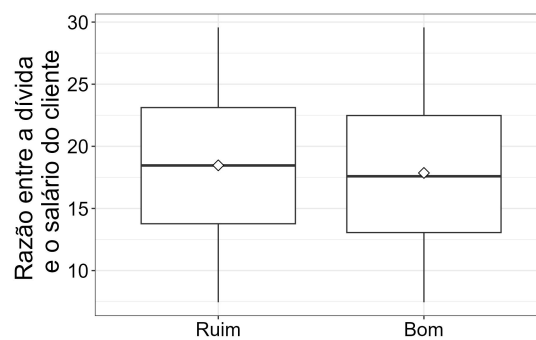


(d) WSIR residuals.

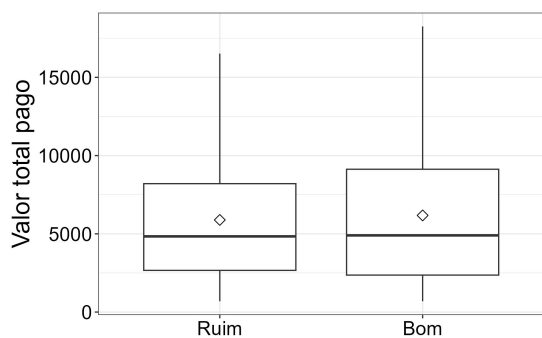
Figura 1: aloalo



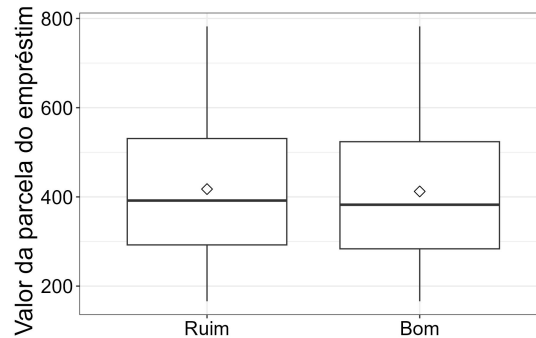
(a) Total de tipos de empréstimo.



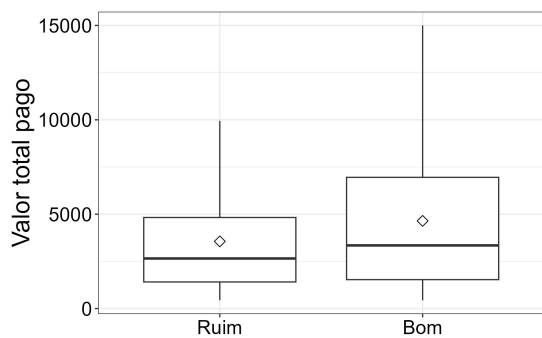
(b) WSIR residuals.



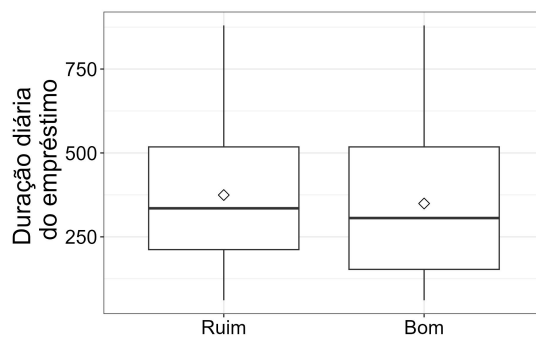
(c) WSIR predictions in the covariate space.



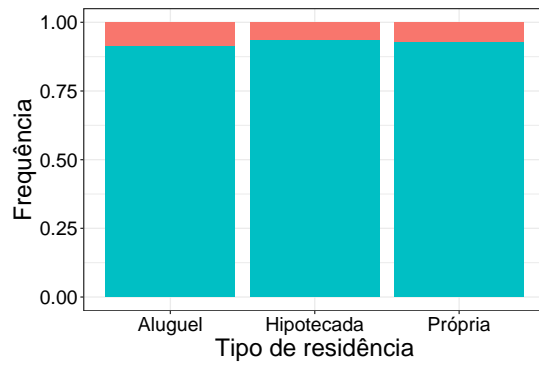
(d) WSIR residuals.



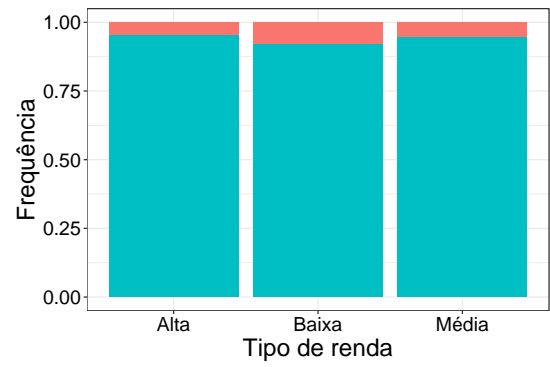
(a) Total de tipos de empréstimo.



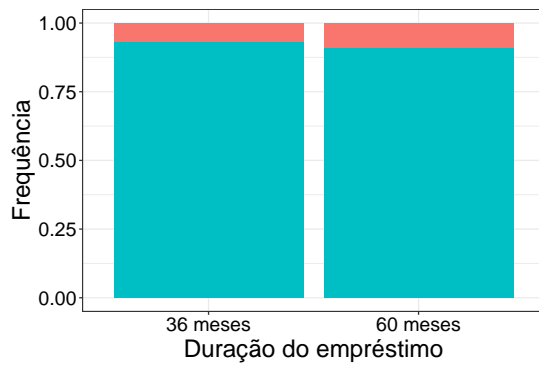
(b) WSIR residuals.



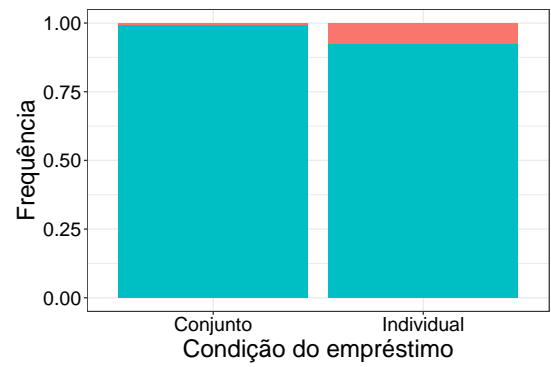
(a) Total de tipos de empréstimo.



(b) WSIR residuals.

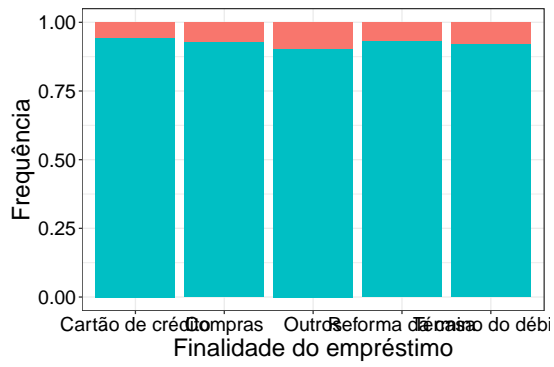


(c) WSIR predictions in the covariate space.

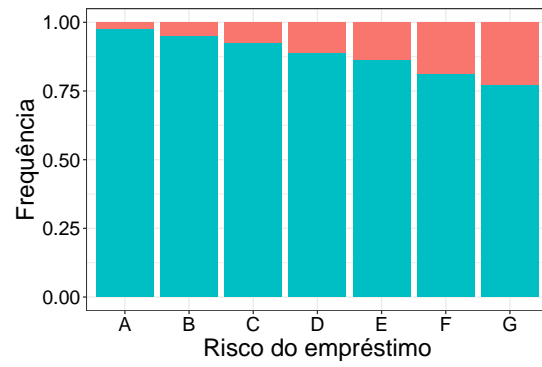


(d) WSIR residuals.

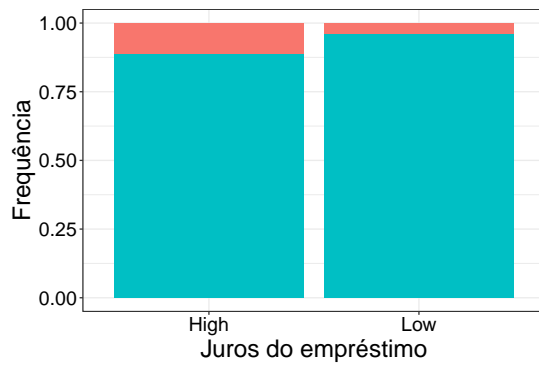
Situação do empréstimo Mal empréstimo Bom empréstimo



(a) Total de tipos de empréstimo.



(b) WSIR residuals.



(c) WSIR predictions in the covariate space.



(d) WSIR residuals.

Situação do empréstimo ■ Mal empréstimo ■ Bom empréstimo

	correlação
emp_length_int	-0.02
annual_inc	-0.03
annual_inc.1	-0.03
loan_amount	0.00
interest_rate	0.18
dti	0.01
total_pymnt	-0.04
total_rec_prncp	-0.10
recoveries	0.39
duracao_emprestimo_dias	0.01

	contingência
home_ownership	0.04
income_category	0.04
application_type	0.01
purpose	0.06
interest_payments	0.14
grade	0.15
installment	0.36
region	0.01

Modelagem da regressão logística

Falar do modelo utilizado, a normalização dos dados, os resultados métricas de avaliação e interpretação dos coeficientes

vars	coef	coef_abs
pagamento_liquido	-4.732918	4.732918
pagamento_bruto	3.320726	3.320726
tipo_aplicacao	-1.847862	1.847862
taxa_juros	1.412508	1.412508
quantidade_emprestimo	-1.406307	1.406307
grau	-1.048970	1.048970
pagamentos_juros	-0.461923	0.461923
prazo	-0.203298	0.203298
renda_anual	-0.195781	0.195781
dti	-0.150502	0.150502
categoria_renda	-0.111152	0.111152
duracao_emprestimo	-0.060571	0.060571
regiao	0.037780	0.037780
duracao_emprestimo_dias	0.032603	0.032603
propriedade_casa	0.019351	0.019351
finalidade	0.018647	0.018647
parcela	0.005679	0.005679

	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
duracao_emprestimo	-0.0606	0.005	-12.360	0.000	-0.070	-0.051
propriedade_casa	0.0194	0.003	7.241	0.000	0.014	0.025
categoria_renda	-0.1112	0.015	-7.218	0.000	-0.141	-0.081
renda_anual	-0.1958	0.010	-20.148	0.000	-0.215	-0.177
quantidade_emprestimo	-1.4063	0.039	-36.171	0.000	-1.483	-1.330
prazo	-0.2033	0.028	-7.359	0.000	-0.257	-0.149
tipo_aplicacao	-1.8479	0.106	-17.427	0.000	-2.056	-1.640
finalidade	0.0186	0.002	9.529	0.000	0.015	0.022
pagamentos_juros	-0.4619	0.016	-29.243	0.000	-0.493	-0.431
taxa_juros	1.4125	0.020	72.213	0.000	1.374	1.451
grau	-1.0490	0.014	-76.099	0.000	-1.076	-1.022
dti	-0.1505	0.011	-13.463	0.000	-0.172	-0.129
pagamento_bruto	3.3207	0.028	118.072	0.000	3.266	3.376
pagamento_liquido	-4.7329	0.034	-138.111	0.000	-4.800	-4.666
parcela	0.0057	0.000	40.149	0.000	0.005	0.006
regiao	0.0378	0.003	11.203	0.000	0.031	0.044
duracao_emprestimo_dias	0.0326	0.009	3.704	0.000	0.015	0.050

	precision	recall	f1-score	support
0	0.928081	0.995603	0.960657	163990
1	0.536334	0.0618419	0.110897	13486
accuracy	0.924649	0.924649	0.924649	0.924649
macro avg	0.732208	0.528723	0.535777	177476
weighted avg	0.898313	0.924649	0.896086	177476

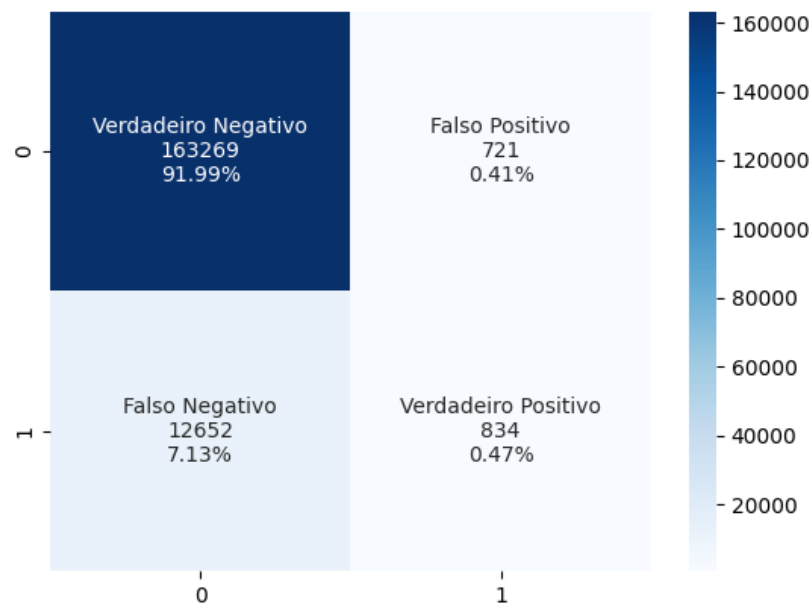


Figura 6: Matrix de confusão do modelo logístico

Modelagem da rede neural

Falar sobre Arquitetura inicial, suas variações junto com os resultados avaliativos e por fim falar qual modelo foi utilizado e porque

Interpretação de rede neural

- mostrar gráfico da média dos shap vs regressao logistica

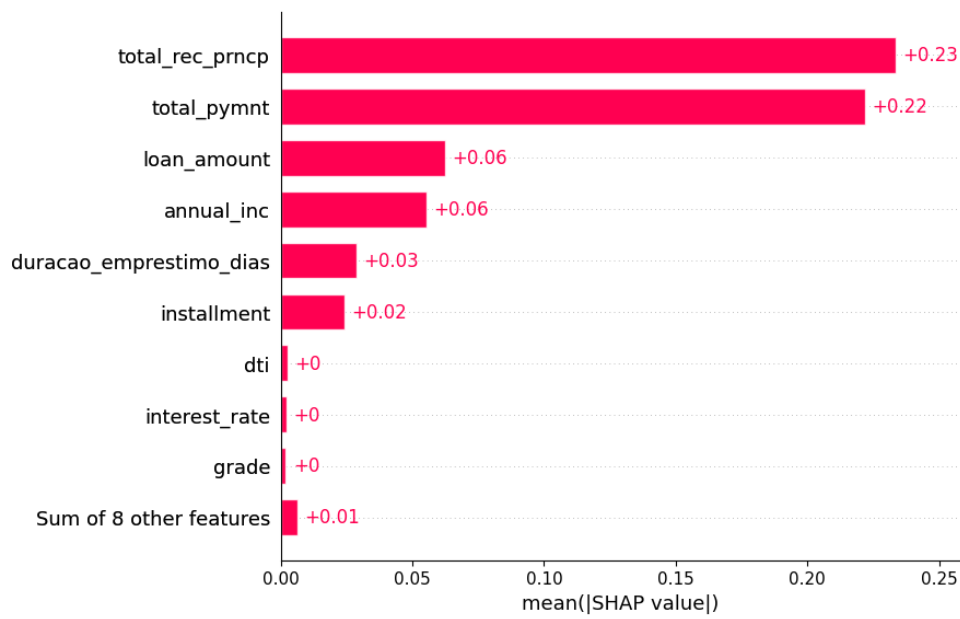


Figura 7: Média absoluta dos valores de shap

- mostrar o grafico de dependencia entre valor da variável com resultado do modelo variando ela

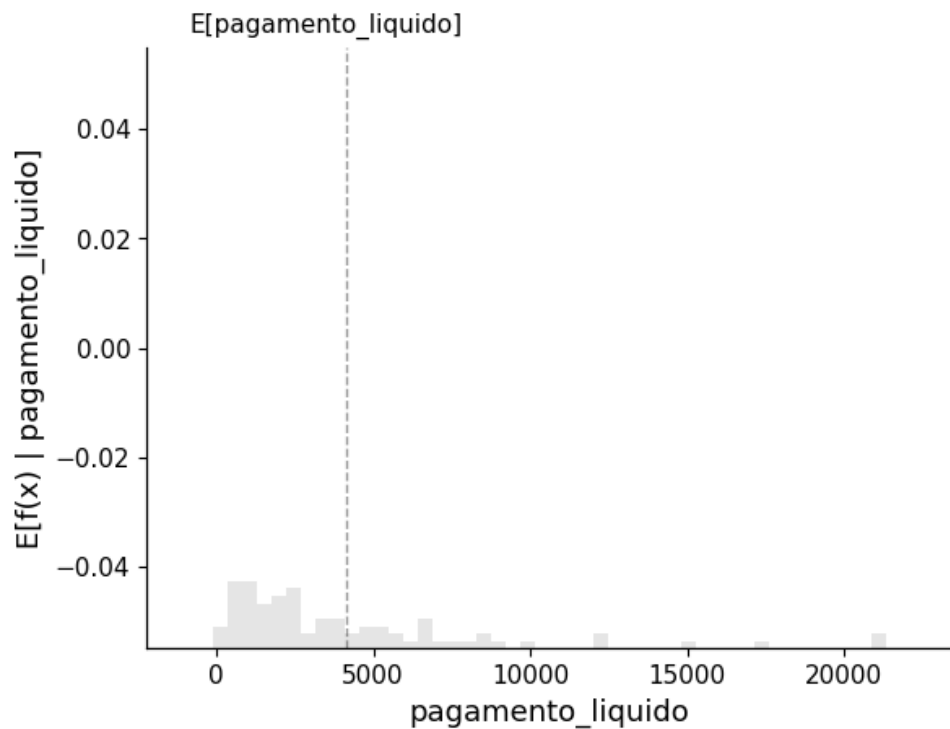


Figura 8: Relação entre a variável X com o resultado modelo quando a mesma varia

- mostrar 2 gráficos de shap específicos de 2 observações (para mau pagador e para bom pagador)

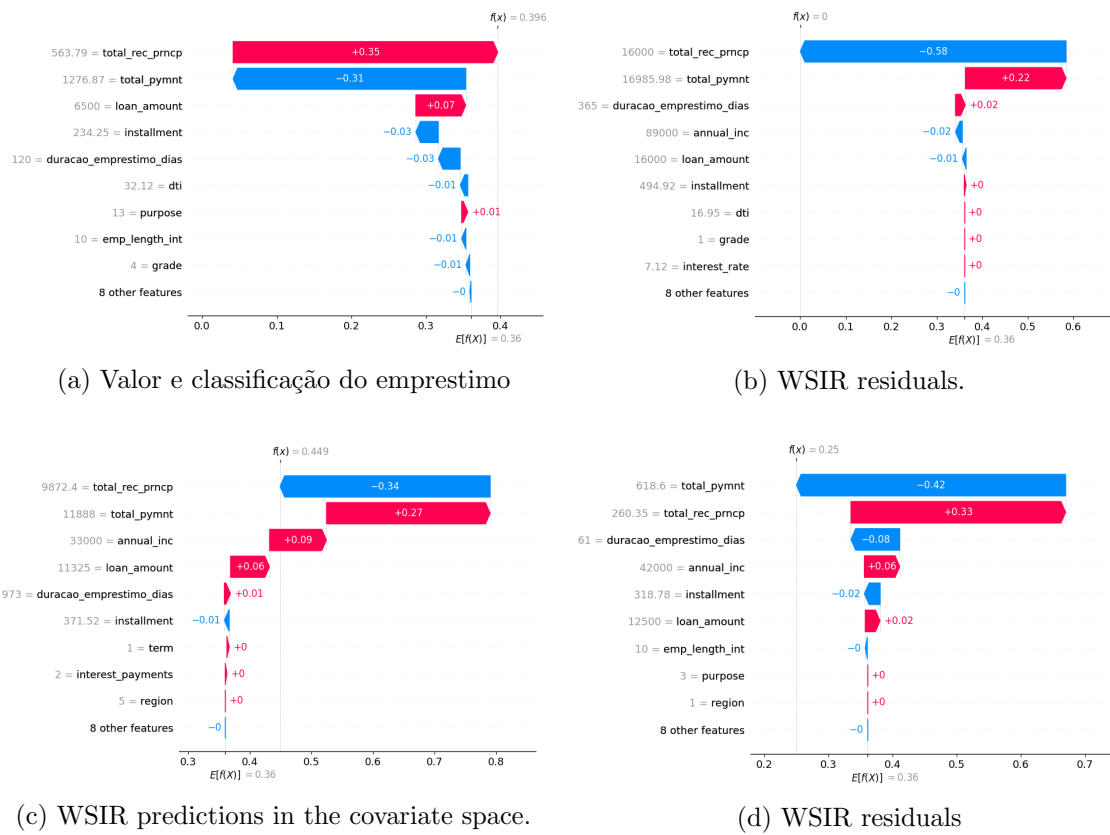


Figura 9: aloalo

- mostrar o gráfico com todos as amostras de shap(shap.plots.beeswarm)

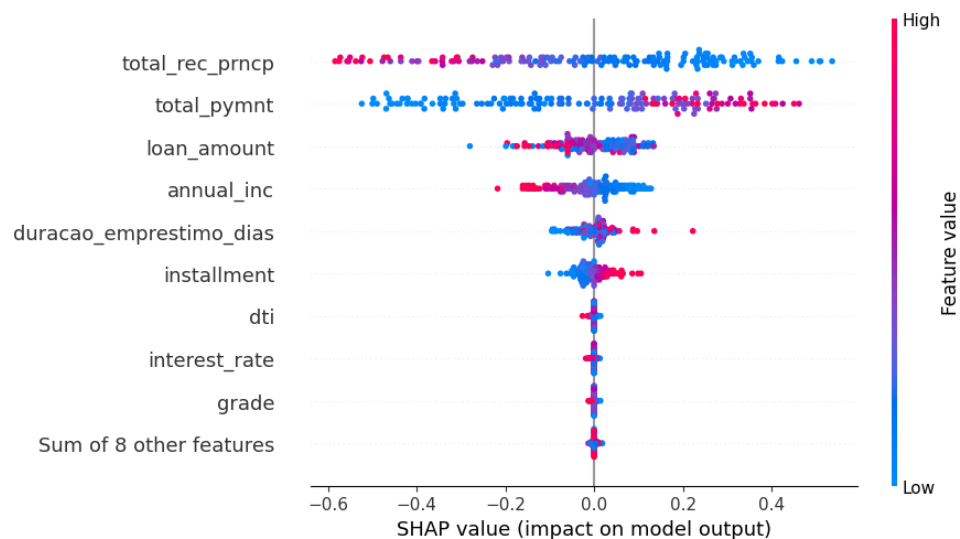


Figura 10: Valores de shap para as 80 observações utilizadas

- mostrar o gráfico de força pra apenas uma observaçã

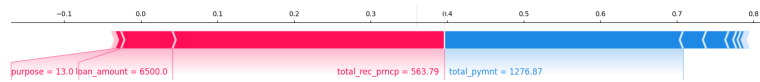


Figura 11: Gráfico de força em uma observação

- mostrar o gráfico de força para todas as observações

Benchmark entre redes neurais e regressão logística

1 Conclusão

2 Anexo