

Projeto: Previsão de vendas

Passo 1: Planeje sua análise

1. O conjunto de dados atende aos critérios de um conjunto de dados da série temporal? Certifique-se de explorar as quatro principais características de um dado de séries temporais.

R: Sim, o conjunto de dados atende aos critérios de um conjunto de dados da série temporal.

Os dados históricos das vendas contêm dados dos últimos 6 anos.

Os dados abrangem um intervalo de tempo contínuo e sequencial.

Os dados estão separados por períodos mensais e cada intervalo de tempo dentro do intervalo de tempo tem no máximo um ponto de dados.

2. Quais registros devem ser usados como amostra de retenção?

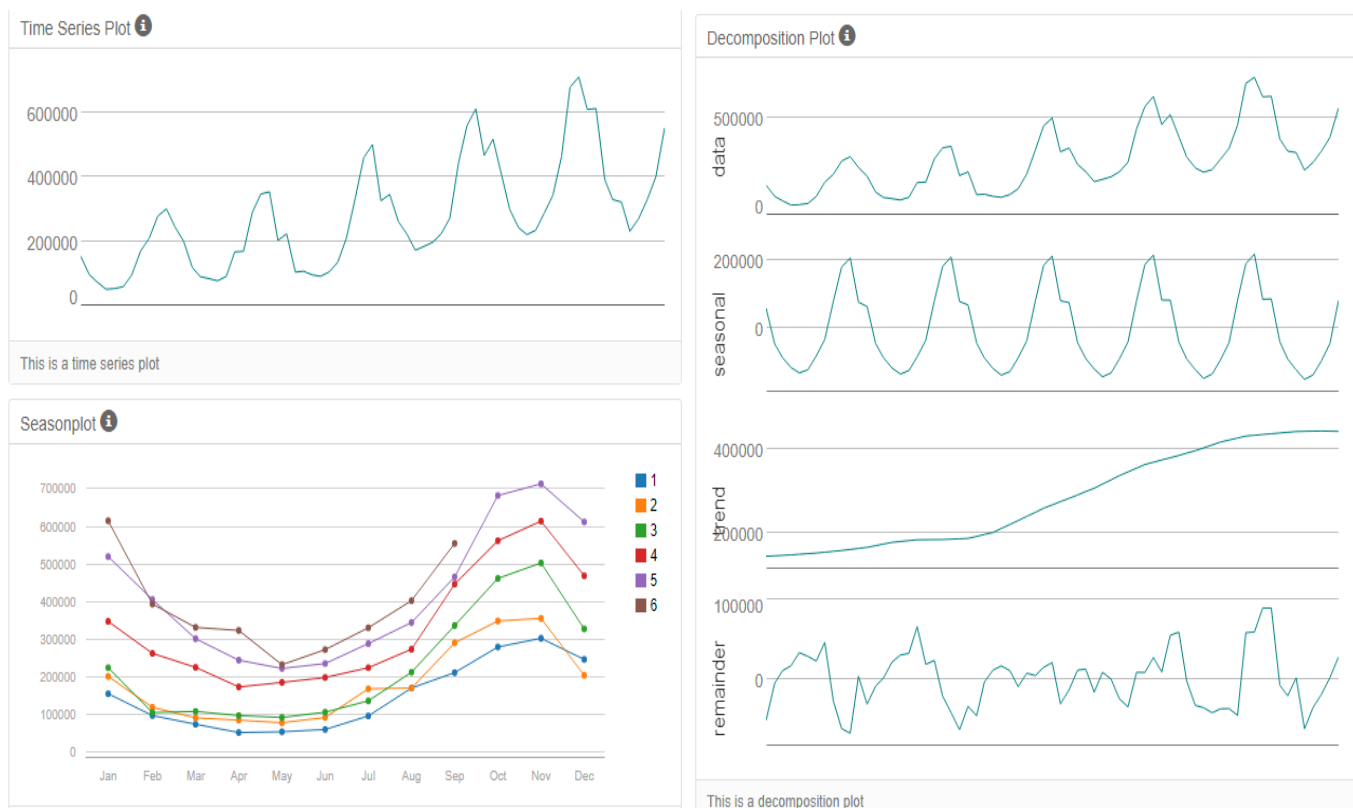
R: Para a amostra de retenção, serão usados os dados de vendas de 06/2013 a 09/2013.

Passo 2: Determine os componentes tendência, sazonalidade e erro

1. Qual é a tendência, a sazonalidade e o erro da série temporal? Mostre como você conseguiu determinar os componentes usando gráficos de séries temporais. Inclua esses gráficos.

R: A série temporal foram geradas através da ferramenta de Diagrama TS.

A tendência é ascendente e linear. A sazonalidade tem picos e vales e aumentando ao longo do tempo. O erro tem padrão irregular.



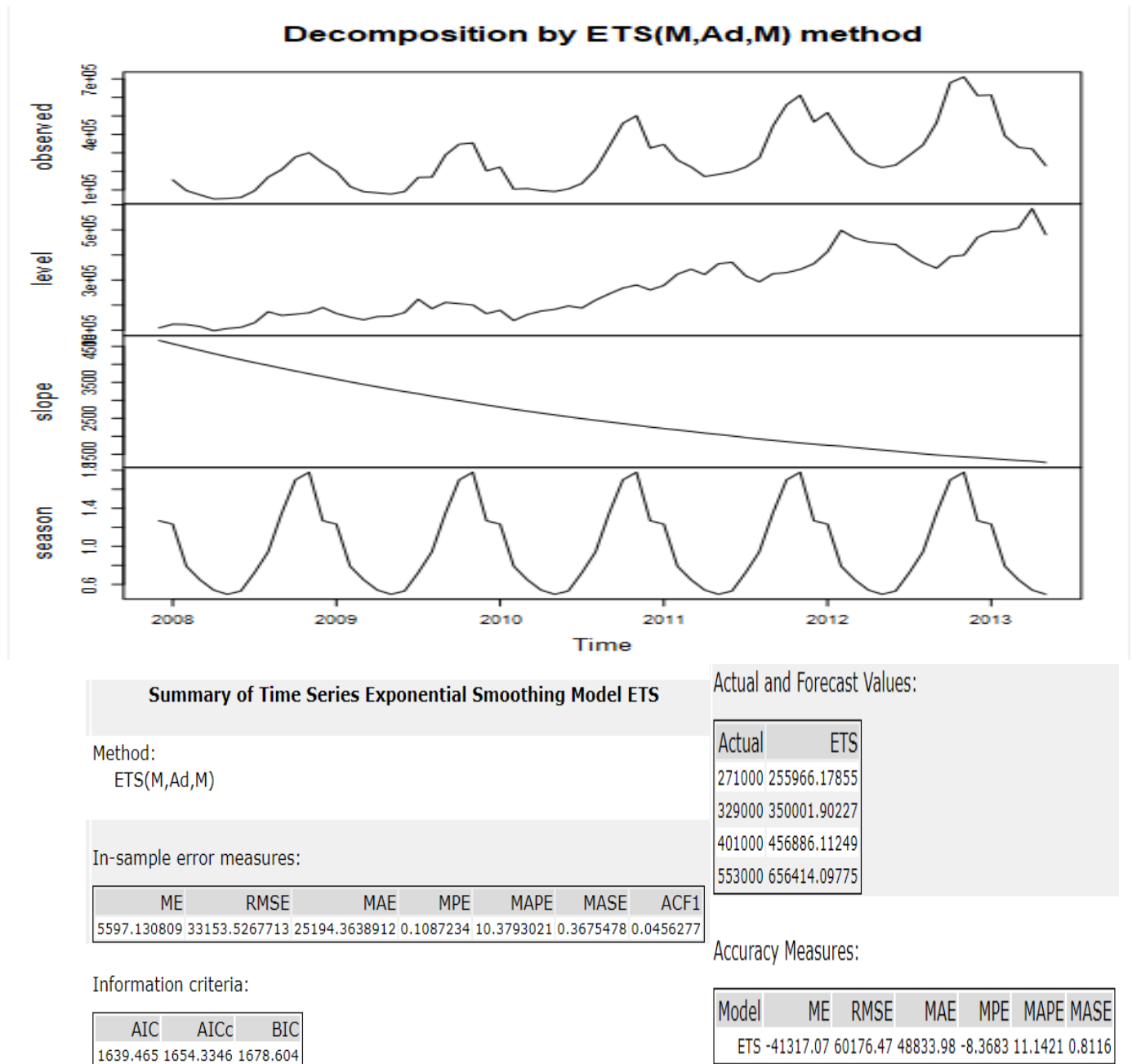
Passo 3: Construa seus modelos

1. Quais são os termos modelo para o ETS? Explique por que você escolheu esses termos.

R: Termos para o modelo ETS:

- Erro – Multiplicativo e Padrão Irregular;
- Tendência – Aditivo e Ascendente e Linear;
- Sazonalidade – Multiplicativo e com picos e vales aumentando ao longo do tempo.

Dessa forma o modelo ETS escolhido é (M,Ad,M), com uma amostra de validação de 4 meses.

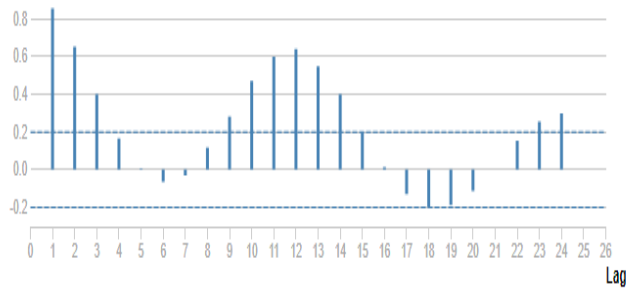


- a. Descreva os erros na amostra. Use pelo menos RMSE e MASE ao examinar os resultados.
- R: Observando os resultados, o modelo ETS tem valor RMSE de 33153.52 e MASE 0.36 e AIC 1639.46.
- O valor MASE está abaixo do limite 1.0, isso é bom. Valores MASE abaixo de 1.0 geralmente são aceitos para modelos de precisão.

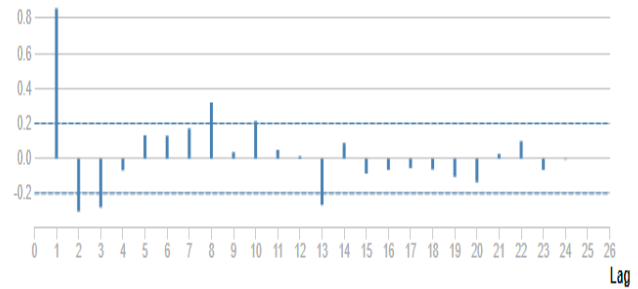
2. Quais são os termos modelo para o ARIMA? Explique por que você escolheu esses termos. Crie um gráfico com a função de correlação automática (Auto-Correlation Function - ACF) e lotes de função de auto-correlação parcial (Partial Autocorrelation Function Plots - PACF) para as séries temporais e o componente sazonal e use esses gráficos para justificar a escolha dos termos do modelo.

R: O modelo ARIMA escolhido é (0,1,1) (0,1,0) devido o Lag 1 ser negativo e o número de períodos é de 12 meses. Podemos observar no gráfico original da série temporal o indicio de sazonalidade.

ACF



PACF

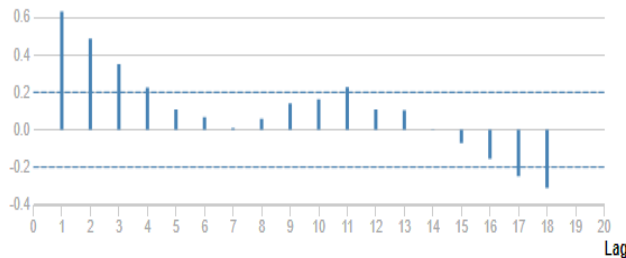


O gráfico ACF e PACF mostram relação positiva no Lag 1.

Dessa forma foi necessário realizar a diferenciação. Abaixo segue o gráfico ACF e PACF após a aplicação da diferenciação sazonal.

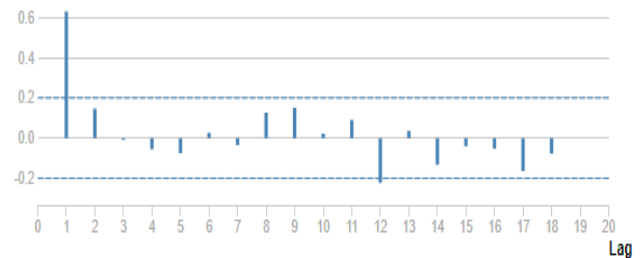
Autocorrelation Function Plot 

ACF



Partial Autocorrelation Function Plot 

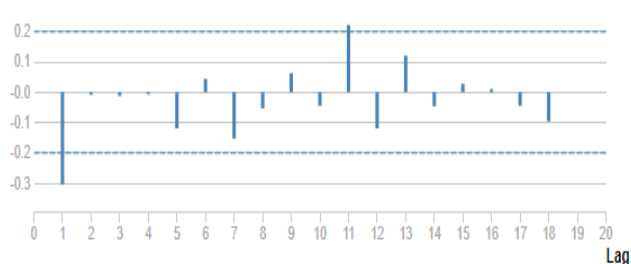
PACF



Após a aplicação da diferenciação sazonal, os gráficos ACF e PACF ainda mostram relação positiva. Dessa forma foi aplicada a primeira diferenciação sazonal. Feito isso agora o gráfico ACF não mostra correlação forte, veja o gráfico abaixo.

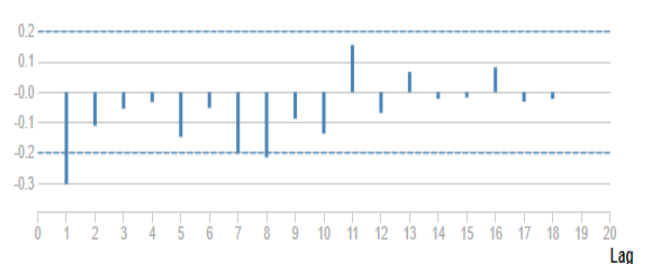
Autocorrelation Function Plot 

ACF



Partial Autocorrelation Function Plot 

PACF



- a. Descreva os erros na amostra. Use pelo menos RMSE e MASE ao examinar os resultados.
 R: Observando os resultados, o modelo ARIMA tem valor RMSE de 36761.52 e MASE 0.36 e AIC 0.01.
 O valor MASE está abaixo do limite 1.0, isso é bom. Valores MASE abaixo de 1.0 geralmente são aceitos para modelos de precisão.

Information Criteria:

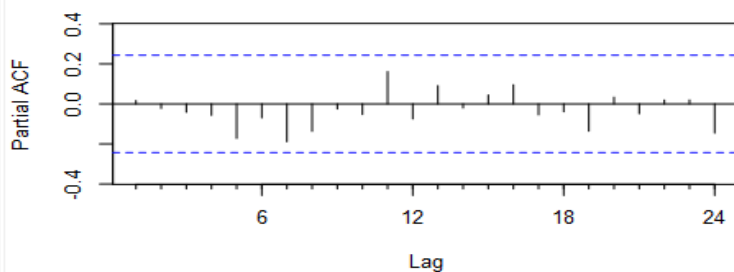
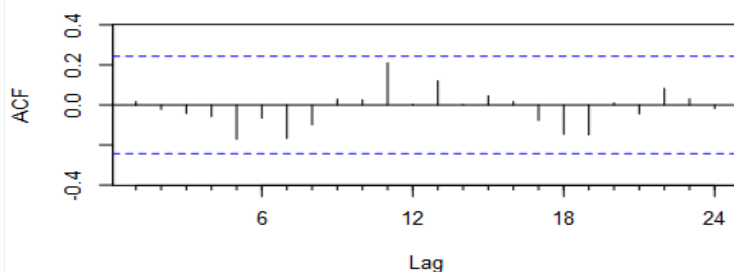
AIC	AICc	BIC
1256.5967	1256.8416	1260.4992

In-sample error measures:

ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
-356.2665104	36761.5281724	24993.041976	-1.8021372	9.824411	0.3646109	0.0164145

- b. Refaça os gráficos ACF e PACF tanto para a série temporal como para a diferença sazonal e inclua esses gráficos em sua resposta.

Diagramas de função de autocorrelação



Actual and Forecast Values:

Actual	ARIMA
271000	263228.48013
329000	316228.48013
401000	372228.48013
553000	493228.48013

Accuracy Measures:

Model	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE
ARIMA	27271.52	33999.79	27271.52	6.1833	6.1833	0.4532

Passo 4: Previsão

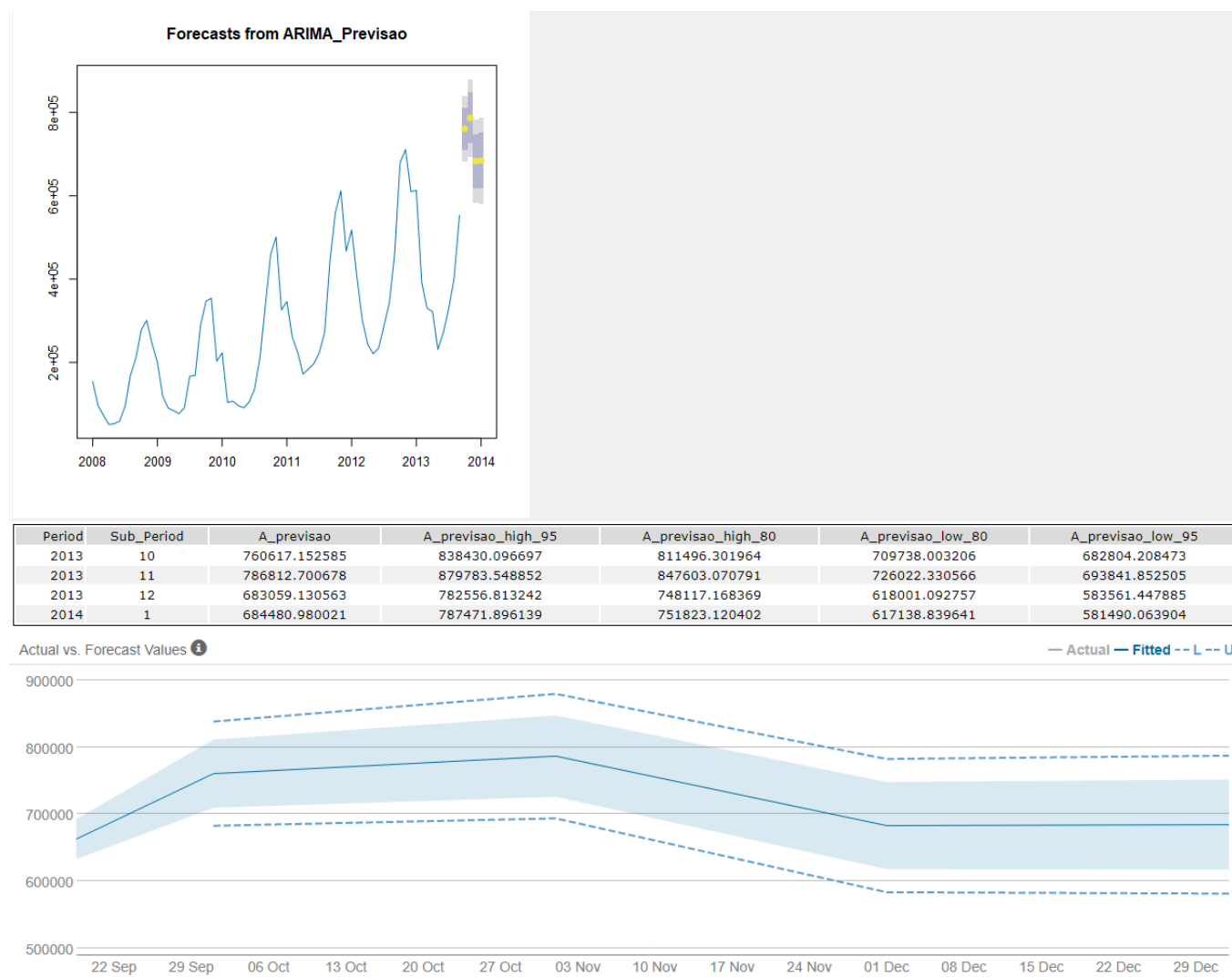
- Qual modelo você escolheu? Justifique sua resposta mostrando: medições de erro na amostra e medidas de erro de previsão contra a amostra de retenção.

R: O modelo ARIMA é o melhor na previsão de vendas usando a amostra de validação. O AIC do modelo ARIMA é menor que o AIC do modelo ETS. Por isso, o modelo ARIMA foi escolhido. O ME, MAE, MPE, MAPE, MASE do modelo ARIMA também é menor que os do ETS.

Modelo ETS	Modelo ARIMA																												
Actual and Forecast Values:	Actual and Forecast Values:																												
<table><tr><th>Actual</th><th>ETS</th></tr><tr><td>271000</td><td>255966.17855</td></tr><tr><td>329000</td><td>350001.90227</td></tr><tr><td>401000</td><td>456886.11249</td></tr><tr><td>553000</td><td>656414.09775</td></tr></table>	Actual	ETS	271000	255966.17855	329000	350001.90227	401000	456886.11249	553000	656414.09775	<table><tr><th>Actual</th><th>ARIMA</th></tr><tr><td>271000</td><td>263228.48013</td></tr><tr><td>329000</td><td>316228.48013</td></tr><tr><td>401000</td><td>372228.48013</td></tr><tr><td>553000</td><td>493228.48013</td></tr></table>	Actual	ARIMA	271000	263228.48013	329000	316228.48013	401000	372228.48013	553000	493228.48013								
Actual	ETS																												
271000	255966.17855																												
329000	350001.90227																												
401000	456886.11249																												
553000	656414.09775																												
Actual	ARIMA																												
271000	263228.48013																												
329000	316228.48013																												
401000	372228.48013																												
553000	493228.48013																												
Accuracy Measures:	Accuracy Measures:																												
<table><tr><th>Model</th><th>ME</th><th>RMSE</th><th>MAE</th><th>MPE</th><th>MAPE</th><th>MASE</th></tr><tr><td>ETS</td><td>-41317.07</td><td>60176.47</td><td>48833.98</td><td>-8.3683</td><td>11.1421</td><td>0.8116</td></tr></table>	Model	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ETS	-41317.07	60176.47	48833.98	-8.3683	11.1421	0.8116	<table><tr><th>Model</th><th>ME</th><th>RMSE</th><th>MAE</th><th>MPE</th><th>MAPE</th><th>MASE</th></tr><tr><td>ARIMA</td><td>27271.52</td><td>33999.79</td><td>27271.52</td><td>6.1833</td><td>6.1833</td><td>0.4532</td></tr></table>	Model	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ARIMA	27271.52	33999.79	27271.52	6.1833	6.1833	0.4532
Model	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE																							
ETS	-41317.07	60176.47	48833.98	-8.3683	11.1421	0.8116																							
Model	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE																							
ARIMA	27271.52	33999.79	27271.52	6.1833	6.1833	0.4532																							

Modelo ETS	Modelo ARIMA																				
In-sample error measures:	Information Criteria:																				
<table><tr><th>ME</th><th>RMSE</th><th>MAE</th><th>MPE</th><th>MAPE</th><th>MASE</th><th>ACF1</th></tr><tr><td>5597.130809</td><td>33153.5267713</td><td>25194.3638912</td><td>0.1087234</td><td>10.3793021</td><td>0.3675478</td><td>0.0456277</td></tr></table>	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1	5597.130809	33153.5267713	25194.3638912	0.1087234	10.3793021	0.3675478	0.0456277	<table><tr><th>AIC</th><th>AICc</th><th>BIC</th></tr><tr><td>1256.5967</td><td>1256.8416</td><td>1260.4992</td></tr></table>	AIC	AICc	BIC	1256.5967	1256.8416	1260.4992
ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1															
5597.130809	33153.5267713	25194.3638912	0.1087234	10.3793021	0.3675478	0.0456277															
AIC	AICc	BIC																			
1256.5967	1256.8416	1260.4992																			
Information criteria:	In-sample error measures:																				
<table><tr><th>AIC</th><th>AICc</th><th>BIC</th></tr><tr><td>1639.465</td><td>1654.3346</td><td>1678.604</td></tr></table>	AIC	AICc	BIC	1639.465	1654.3346	1678.604	<table><tr><th>ME</th><th>RMSE</th><th>MAE</th><th>MPE</th><th>MAPE</th><th>MASE</th><th>ACF1</th></tr><tr><td>-356.2665104</td><td>36761.5281724</td><td>24993.041976</td><td>-1.8021372</td><td>9.824411</td><td>0.3646109</td><td>0.0164145</td></tr></table>	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1	-356.2665104	36761.5281724	24993.041976	-1.8021372	9.824411	0.3646109	0.0164145
AIC	AICc	BIC																			
1639.465	1654.3346	1678.604																			
ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1															
-356.2665104	36761.5281724	24993.041976	-1.8021372	9.824411	0.3646109	0.0164145															

2. Qual é a previsão para os próximos quatro períodos? Crie um gráfico com os resultados, usando intervalos de confiança de 95% e 80%.



Alteryx Workflow

