

Uso de Rede Neural Convolutacional para seleção precoce de cruzamentos de eucalipto tolerantes à seca e produtivos

Material suplementar

1. Tolerância e produtividade - 2 classes

1.1. Resultados

Tabela 8: Resultados da aplicação da rede MobileNetV2 nos conjuntos de treinamento, validação e teste, com e sem transferência de aprendizado, considerando o critério de rotulagem de **Tolerância e Produtividade - 2 Classes** para todas idades alvo.

Tolerância e Produtividade - 2 classes				
Arquitetura	Acurácia Tr. ²	Acurácia Va. ³	Acurácia Te. ⁴	Perda ⁵
Idade Alvo: 18 meses				
MobileNetV2 - ImageNet ¹	100	90.75	87.84	0.31
MobileNetV2	81.87	80.29	80.63	0.80
Idade Alvo: 30 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	99.97	89.78	90.29	0.29
MobileNetV2	91.20	85.22	86.00	0.38
Idade Alvo: 36 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	100	99.76	96.39	0.30
MobileNetV2	90.38	84.74	85.56	0.40
Idade Alvo: 42 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	99.95	99.88	96.39	0.30
MobileNetV2	98.99	97.95	92.34	0.29

¹ Pesos da rede inicializados por transferência de aprendizado, ajustados para o conjunto de dados ImageNet (ImageNet, 2016)

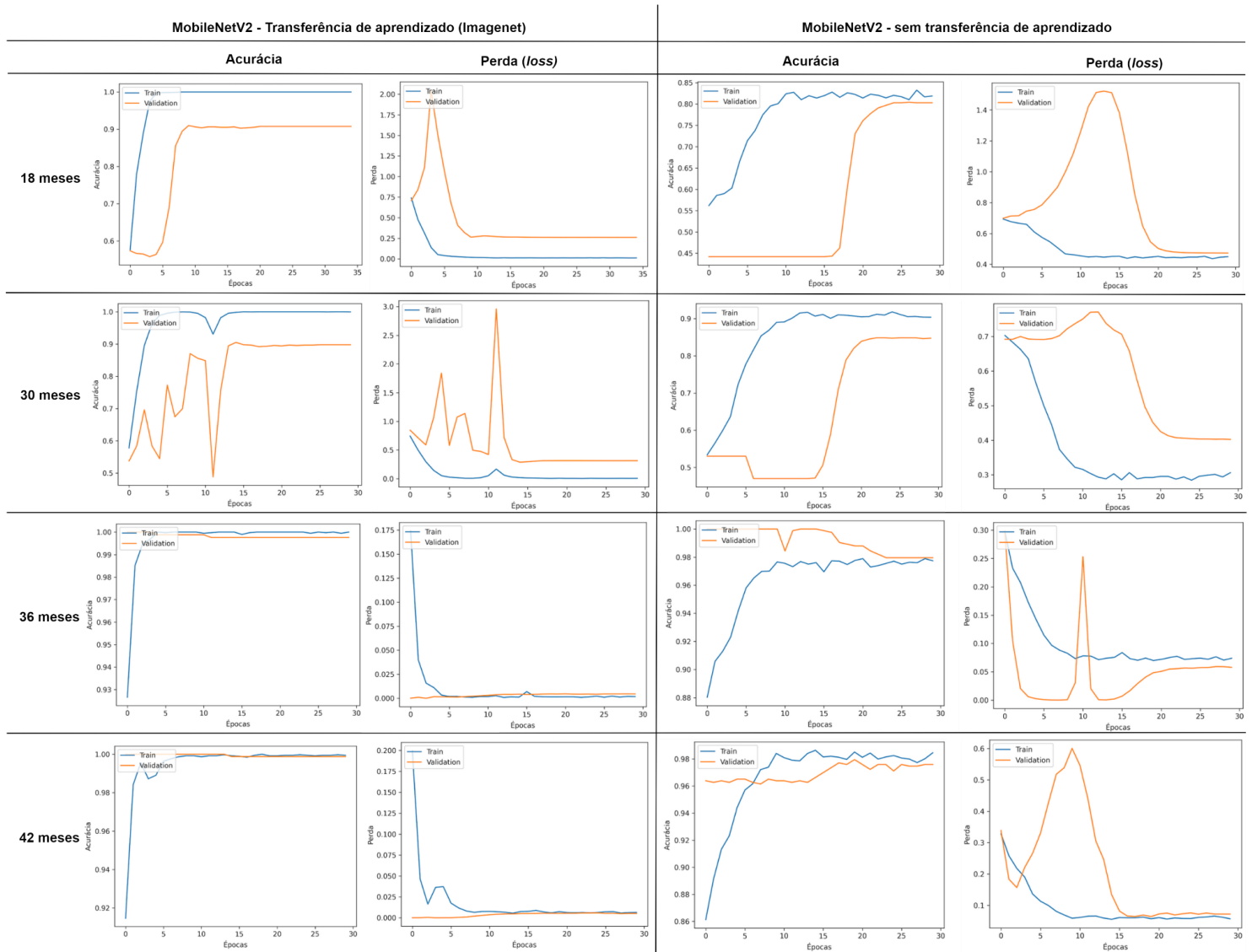
² % de Acurácia no conjunto de treinamento

³ % de Acurácia no conjunto de validação

⁴ % de Acurácia no conjunto de teste

⁵ Perda (*Loss*) no conjunto de teste

1.2. Curvas de acurácia e perda (loss) no treinamento e validação



1.3. Matriz de confusão do conjunto de teste

Matrizes de Confusão - conjunto de teste

	MobileNetV2 - Transferência de aprendizado (Imagenet)	MobileNetV2 - sem transferência de aprendizado
18 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 87.84%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 80.63%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
30 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 90.29%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 86.00%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
36 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
42 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>0 1</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>0 1</p> <p>Acurácia do Teste: 92.33%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>

2. Tolerância - 2 classes

2.1. Resultados

Tabela 9: Resultados da aplicação da rede MobileNetV2 nos conjuntos de treinamento, validação e teste, com e sem transferência de aprendizado, considerando o critério de rotulagem de **Tolerância - 2 Classes** para todas idades alvo.

Tolerância - 2 classes				
Arquitetura	Acurácia Tr. ²	Acurácia Va. ³	Acurácia Te. ⁴	Perda ⁵
Idade Alvo: 18 meses				
MobileNetV2 - ImageNet ¹	100	97.24	96.84	0.12
MobileNetV2	98.35	93.15	96.39	0.13
Idade Alvo: 30 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	-	-	-	-
MobileNetV2	-	-	-	-
Idade Alvo: 36 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	99.97	99.75	96.38	0.23
MobileNetV2	97.37	97.59	96.38	0.44
Idade Alvo: 42 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	99.97	99.75	96.38	0.40
MobileNetV2	97.92	97.60	97.52	0.06

¹ Pesos da rede inicializados por transferência de aprendizado, ajustados para o conjunto de dados ImageNet (ImageNet, 2016)

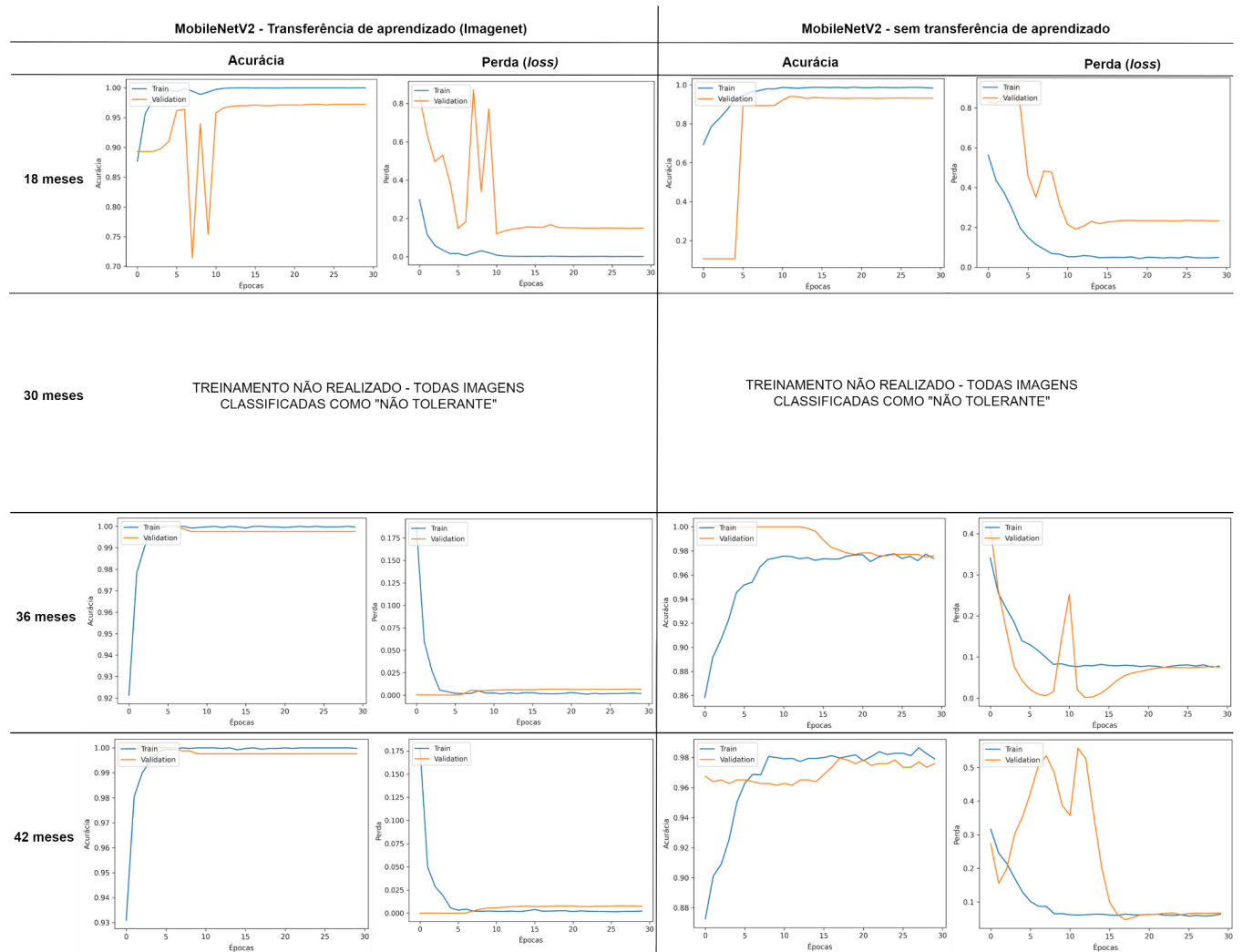
² % de Acurácia no conjunto de treinamento

³ % de Acurácia no conjunto de validação

⁴ % de Acurácia no conjunto de teste

⁵ Perda (*Loss*) no conjunto de teste

2.2. Curvas de acurácia e perda (loss) no treinamento e validação



2.3. Matriz de confusão do conjunto de teste

Matrizes de Confusão - conjunto de teste

	MobileNetV2 - Transferência de aprendizado (Imagenet)	MobileNetV2 - sem transferência de aprendizado
18 meses	<p>MobileNetV2 - Transferência de aprendizado (Imagenet)</p> <p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 96.84%</p>	<p>MobileNetV2 - sem transferência de aprendizado</p> <p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p>
30 meses	<p>TREINAMENTO NÃO REALIZADO - TODAS IMAGENS CLASSIFICADAS COMO NÃO TOLERANTE</p>	<p>TREINAMENTO NÃO REALIZADO - TODAS IMAGENS CLASSIFICADAS COMO NÃO TOLERANTE</p>
36 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p>
42 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 96.39%</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p> <p>Acurácia do Teste: 94.36%</p>

3. Produtividade - 2 classes

3.1. Resultados

Tabela 10: Resultados da aplicação da rede MobileNetV2 nos conjuntos de treinamento, validação e teste, com e sem transferência de aprendizado, considerando o critério de rotulagem de **Produtividade - 2 Classes** para todas idades alvo.

Produtividade - 2 classes				
Arquitetura	Acurácia Tr. ²	Acurácia Va. ³	Acurácia Te. ⁴	Perda ⁵
Idade Alvo: 18 meses				
MobileNetV2 - ImageNet ¹	100	89.90	88.04	0.53
MobileNetV2	88.37	82.09	83.97	0.41
Idade Alvo: 30 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	100	89.78	92.78	0.30
MobileNetV2	90.84	83.41	87.36	0.36
Idade Alvo: 36 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	100	89.90	88.51	0.34
MobileNetV2	96.16	86.06	86.26	0.33
Idade Alvo: 42 meses				
MobileNetV2 - ImageNet	100	90.50	88.26	0.30
MobileNetV2	89.36	84.98	79.68	0.46

¹ Pesos da rede inicializados por transferência de aprendizado, ajustados para o conjunto de dados ImageNet (ImageNet, 2016)

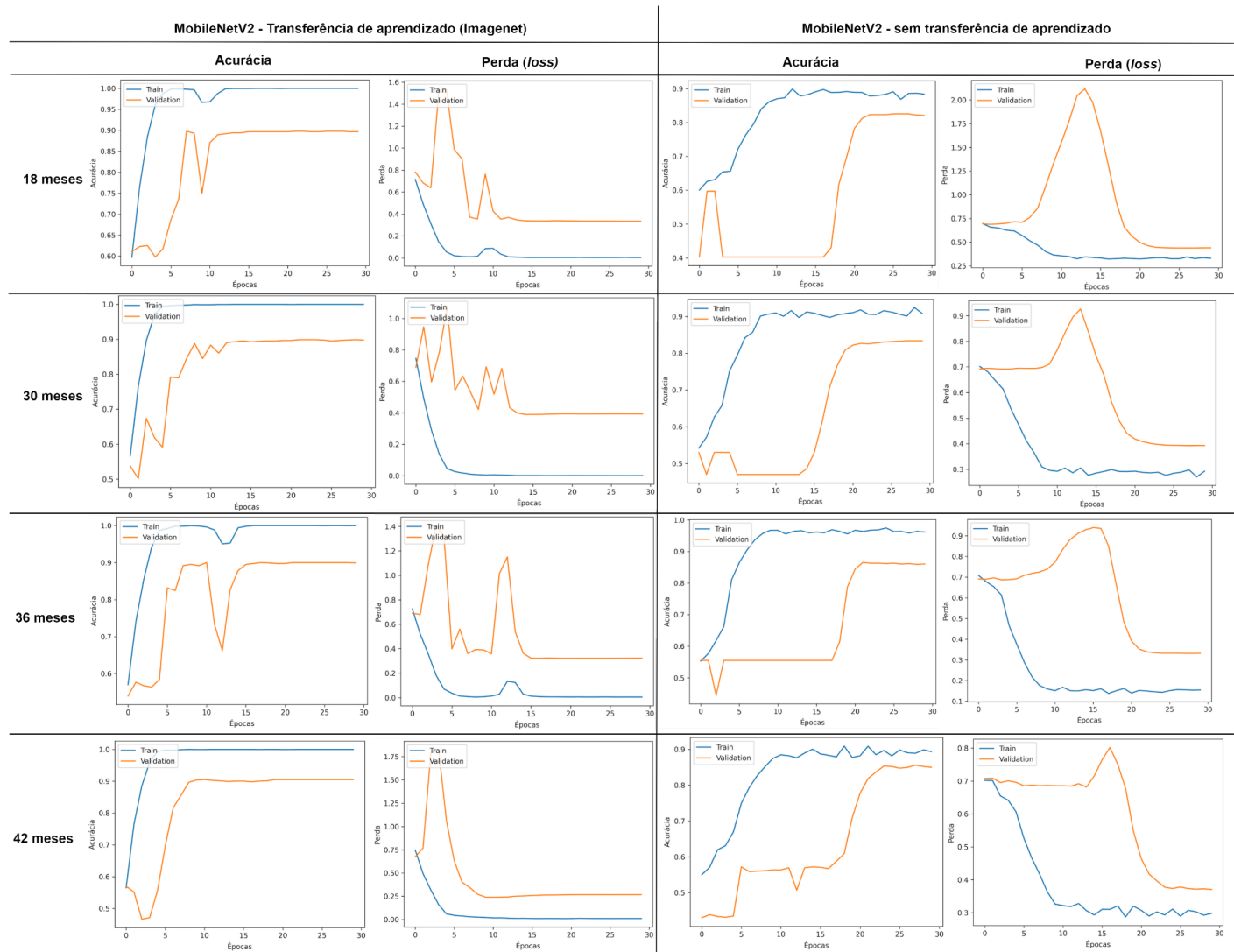
² % de Acurácia no conjunto de treinamento

³ % de Acurácia no conjunto de validação

⁴ % de Acurácia no conjunto de teste

⁵ Perda (*Loss*) no conjunto de teste

3.2. Curvas de acurácia e perda (loss) no treinamento e validação



3.3. Matriz de confusão do conjunto de teste

Matrizes de Confusão - conjunto de teste

	MobileNetV2 - Transferência de aprendizado (Imagenet)	MobileNetV2 - sem transferência de aprendizado
18 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 87.58%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 83.97%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
30 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 92.78%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 87.36%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
36 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 88.51%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 86.26%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>
42 meses	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 88.26%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>	<p>Acurácia por classe</p> <p>Rótulo Previsto</p> <p>Rótulo Verdadeiro</p> <p>Acurácia do Teste: 53.95%</p> <p>0 = não tolerante e não produtiva 1 = tolerante e não produtiva</p>