

Inserción de la IA en la Institución

Experiencia con Inteligencia Artificial en Receita Federal do Brasil

Jorge Jambeiro Filho

jorge.jambeiro@receita.fazenda.gov.br

Auditor Fiscal da Receita Federal do Brasil

Jefe del Centro de Excelencia en Inteligencia Artificial de la Receita Federal do Brasil

Doctor en Inteligencia Artificial – Unicamp

<https://www.jambeiro.com.br/jorgefilho/>

SISAM

Sistema de selección aduanera por aprendizaje automático

Monografía disponible en:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4622/1/1%C2%BA%20lugar%20do%2014%C2%BA%20Premio%20RFB.pdf>

SISAM

- Analiza Declaraciones de Importación registradas en Brasil desde 2014
- El sistema aprende de las declaraciones de importación históricas
- Detecta 30 tipos de errores
- El error de clasificación fiscal es el más importante
- Integrado con sistemas ya utilizados por el auditor
- Entrada de datos por usuario sin acciones adicionales
- Produce explicaciones en lenguaje natural

SISAM - probabilidades, porcentajes, estimaciones

		2.145.256,90	38.982,54	6.777,76	5,00%	0,04%	0,03%	-0,31%	1,23%	0,00%	-0,00%	-0,02%
		2.235.581,19	38.982,54	6.777,76	5,00%	0,04%	0,03%	-0,32%	1,15%	0,00%	-0,00%	-0,02%
		2.194.402,95	38.979,57	7.413,87	5,00%	0,04%	0,03%	-0,32%	1,14%	0,00%	-0,00%	-0,02%
		2.048.094,40	4.140,42	1.243,08	1,68%	0,50%	0,00%	-0,06%	0,14%	0,00%	-0,00%	-0,00%
		200.253,68	2.973,89	0,00	9,90%	4,03%	0,73%	0,89%	0,08%	0,00%	0,02%	0,05%
		10.366,68	2.536,63	5,55	92,28%	0,37%	0,69%	-0,20%	0,24%	0,00%	1,28%	1,54%
		385,56	2.493,82	0,05	65,75%	1,93%	0,17%	5,01%	0,03%	0,00%	-0,01%	-0,04%
		27.839,87	2.398,28	58,60	56,10%	0,98%	0,33%	-0,73%	4,88%	0,00%	-0,01%	-0,03%
		11.627,84	2.393,93	33,38	42,72%	1,75%	6,14%	6,62%	-0,47%	0,00%	0,08%	0,40%
		13.915,57	2.354,51	43,92	52,91%	2,12%	28,51%	4,47%	-2,56%	0,00%	-0,00%	-0,01%
				1,02	37,31%	1,48%	1,45%	4,07%	1,57%	0,00%	-0,00%	-0,01%
				0,00	7,22%	4,03%	0,45%	0,67%	0,05%	0,00%	0,02%	0,03%
				2,52	28,62%	1,48%	0,46%	2,02%	1,45%	0,00%	-0,00%	-0,01%
				0,00	2,28%	0,12%	0,00%	6,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		17.482,30	1.311,20	17,43	32,22%	1,24%	0,52%	0,49%	2,84%	0,00%	-0,00%	-0,01%
		4.172,32	1.291,33	74,96	82,77%	0,19%	9,55%	-1,44%	0,02%	0,00%	-0,00%	-0,01%
		121.433,96	1.200,71	13,40	6,41%	0,62%	0,45%	0,66%	0,03%	0,00%	0,00%	0,02%
					10,15%	5,53%	0,27%	0,13%	0,12%	0,00%	0,08%	0,20%
					92,46%	2,98%	0,49%	0,51%	0,00%	0,00%	-0,00%	-0,02%
		439.840,08	1.098,36	256,59	2,60%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		4.329,90	1.057,23	0,29	35,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
		433.058,67	1.053,91	419,11	1,72%	0,43%	0,00%	-0,10%	0,11%	0,00%	-0,00%	-0,00%
		98.877,80	965,27	9,59	4,94%	0,25%	0,16%	0,68%	-0,06%	0,00%	-0,00%	-0,01%
		2.934,93	909,23	3,64	36,63%	0,34%	0,93%	3,27%	1,72%	0,01%	-0,00%	-0,01%
		500.704,60	800,60	51,80	1,03%	1,16%	0,04%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Los colores resaltan las estimaciones de

Expectativa de retorno de una posible verificación (en reales)

Probabilidades de error

Diferencias de alícuota

SISAM - explicaciones, alternativas, consecuencias

	Aduaneiro	Ret.	Perda	Erro ICM
Posibilidad de pasar el mouse sobre la probabilidad de error (por ejemplo, NCM)	2.14			5,00
	2.23			5,00
	2.19			5,00
	2.048.094,40	4.140,42	1.243,08	1,68
	200.253,68	2.973,89	0,00	9,90
explicación en lenguaje natural			5,55	92,22
			0,05	65,75
			58,68	56,10
			33,38	42,72
			43,92	52,91
			1,02	37,31
	201.873,76	2.221,23	0,00	7,22
Alternativas dispuestas en árbol, con probabilidades				62
				28
				22
				77
				41
				15
	22.300,09	1.124,30	11,07	92,46
	439.840,08	1.098,36	256,50	2,60
Consecuencias si se confirma la alternativa				74
				72
				94
				63
				93
	113.137,30	863,59	33,30	4,73
	15.915,91	849,47	0,06	14,36
	133.115,01	820,50	17,06	7,22
	3.779.502,61	771,54	0,00	0,27
	16,71	732,68	0,39	19,64
	27.645,95	713,56	0,01	9,39
	4.570,30	704,74	0,02	24,02

importações de produtos classificados em NCMs que costumam ser confundidas com a NCM declarada (28499030) que é **mais fácil** ela **ter sido informada erroneamente** do que corresponder a um produto realmente sendo importado.

Neste histórico, uma mercadoria do subitem 81011000 da ncm é mais comum e constam confusões deste subitem específico com a NCM declarada que o tornam uma suspeita de **altíssima relevância**.

Ao mesmo tempo, o fato do fabricante ter sido FILMS S.P.A. favorece **fortemente** a ideia de que a NCM real é, de fato, a 81011000, aumentando bastante a suspeita de erro de classificação.

Soma-se, a isto o fato de que, estatisticamente, a descrição da mercadoria favorece a **fortemente** ideia de que a NCM real é mesmo a 81011000. Isto obviamente aumenta a suspeita de erro de classificação fiscal.

Alternativas prováveis caso haja erro de classificação fiscal:

- [81 \(SCI\) \(TW\)](#) (P=91.16%) Outros metais comuns; ceramais (cermets); obras dessas matérias
 - [8101 \(SCI\) \(TW\)](#) (P=75.25%) Tungstênio (volfrâmio) e suas obras, incluindo os desperdícios e resíduos.
 - [81011000 \(SCI\) \(TW\)](#) [II=2.0%][IPI=0%] (P=40.09%) Pós
 - [81019 \(SCI\) \(TW\)](#) (P=28.88%) Outros:
 - [81019400 \(SCI\) \(TW\)](#) [II=2.0%][IPI=0%] (P=12.49%) Tungstênio (volfrâmio) em formas brutas, incluindo as barras simplesmente obtidas por sinterização
 - [810199 \(SCI\) \(TW\)](#) (P=11.17%) Outros
 - [81019990 \(SCI\) \(TW\)](#) [II=2.0%][IPI=0%] (P=5.93%) Outros
 - [81019910 \(SCI\) \(TW\)](#) [II=2.0%][IPI=0%] (P=5.24%) Do tipo dos utilizados na fabricação de contatos elétricos
 - [81019600 \(SCI\) \(TW\)](#) [II=2.0%][IPI=0%] (P=5.23%) Fios
 - [8103 \(SCI\) \(TW\)](#) (P=7.28%) Tântalo e suas obras, incluindo os desperdícios e resíduos

SISAM - Generación de explicaciones



No es tan complicado de hacer



Requiere muchas funciones condicionales (singular, plural, intensidad de adjetivos ...)



Variables y contexto
Permiten la aplicación de conectores adecuados:
“Además” X “Por otro lado”
Permiten referirnos a lo ya dicho de manera resumida.



Los cálculos de probabilidad deben realizarse de manera que puedan respaldar la generación de textos



Sisam es un sistema bayesiano

SISAM - Generación de explicaciones



Convirtió la resistencia en entusiasmo



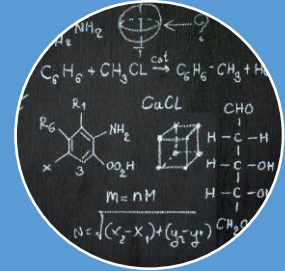
Hace que los nuevos empleados sean productivos rápidamente



Quien lo ve por primera vez piensa que viene de una persona



Quienes los usan a menudo notan que son repetitivos, pero esto es aún mejor



Se recorren las estructuras de análisis en busca de los patrones que más cambiaron las probabilidades



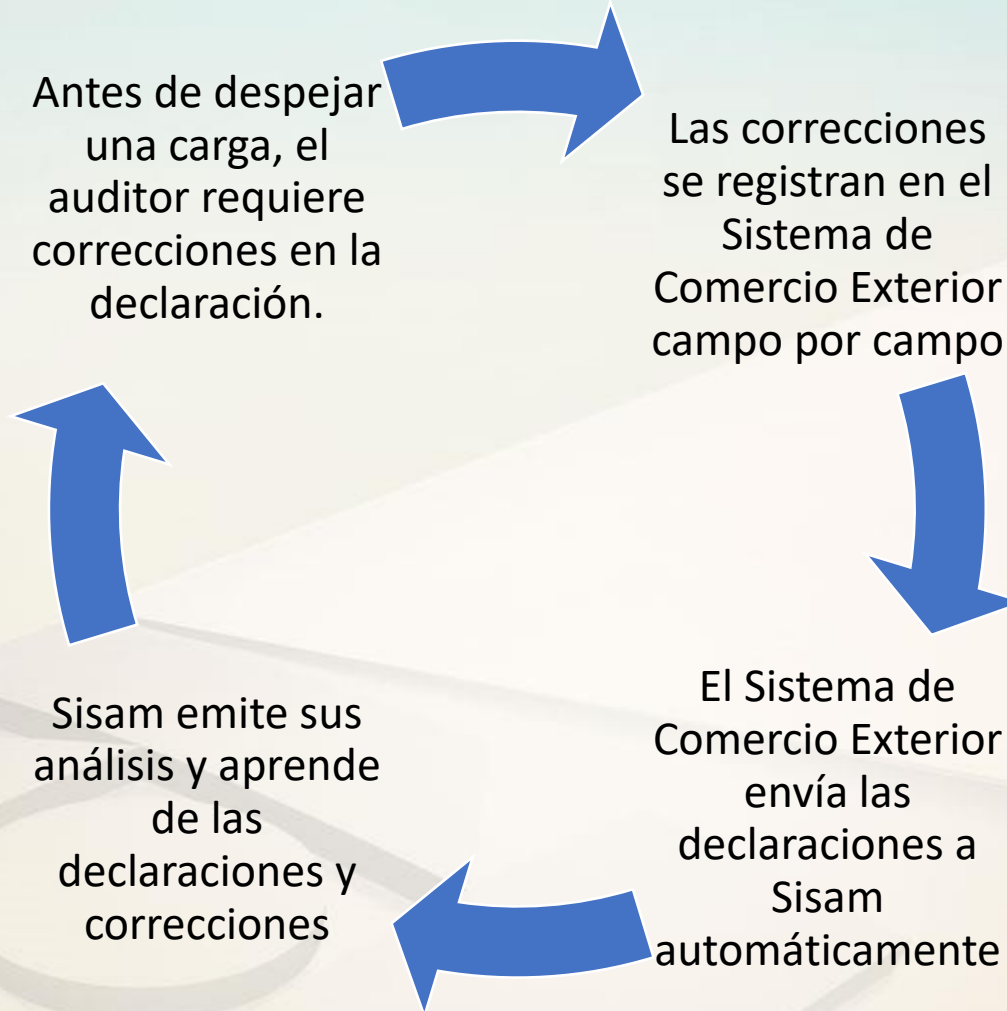
La integración es la clave

Antes de despejar una carga, el auditor requiere correcciones en la declaración.

Las correcciones se registran en el Sistema de Comercio Exterior campo por campo

El Sistema de Comercio Exterior envía las declaraciones a Sisam automáticamente

Sisam emite sus análisis y aprende de las declaraciones y correcciones



Otros problemas de IA

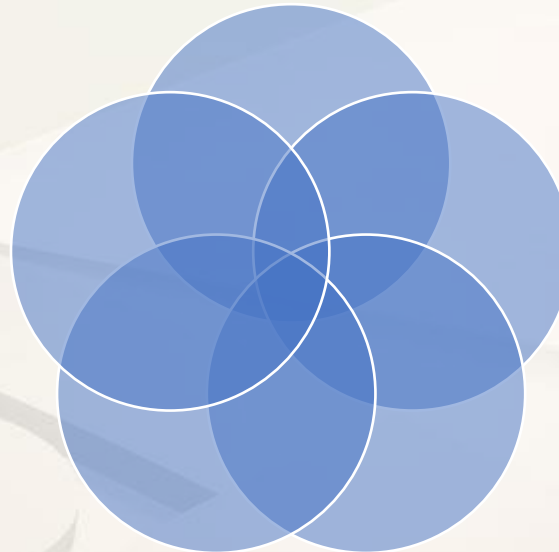
Los nuevos científicos de datos no son desarrolladores experimentados

Los cursos básicamente muestran la IA como una cosa off-line.

No tienen idea de cómo integrarse y eso puede arruinar un proyecto

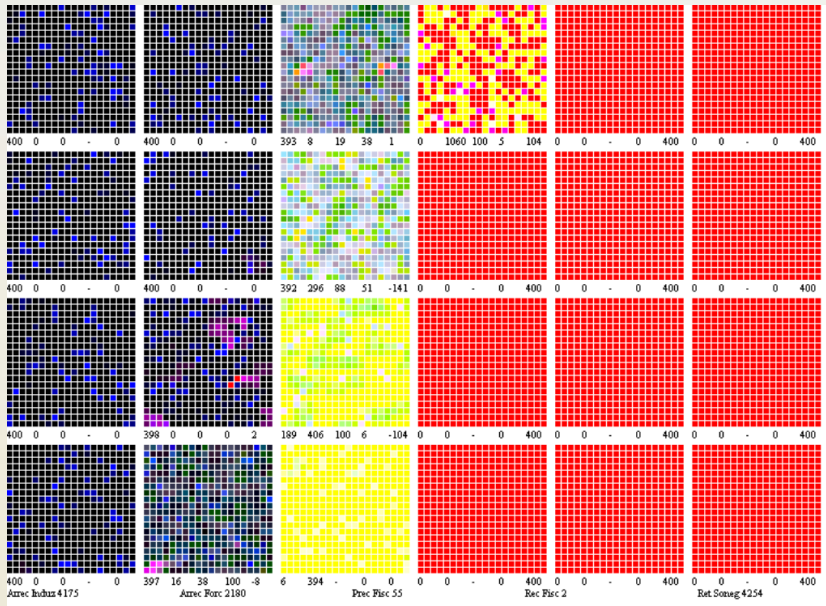
Tenemos un proyecto para la alimentación estructurada de cualquier análisis
Origen en litigio

La falta de correcciones claras perjudica la precisión de la IA e incluso si se logra esta precisión, es difícil producir explicaciones



En la mayoría de los problemas, no tenemos correcciones tan claras

La nueva ola de aprendizaje automático



En los últimos años, la resistencia se ha convertido en fascinación

Todos quieren aprendizaje automático

La representación del conocimiento humano también es importante

Los modelos predictivos no resuelven todo

- Tenemos un simulador que lo prueba
- Le permite observar los efectos de concentrar o extender la fuerza fiscal
- Le permite variar arbitrariamente la precisión de la IA
- Una estrategia de inspección ingenua pierde mucho por la evasión, incluso si el modelo predictivo es perfecto
- 100% de sensibilidad y 100% de especificidad
- Una buena estrategia tiene éxito incluso cuando el modelo predictivo es imperfecto

¡Gracias!

Jorge Jambeiro Filho

jorge.jambeiro@receita.fazenda.gov.br

Auditor Fiscal da Receita Federal do Brasil

Jefe del Centro de Excelencia en Inteligencia Artificial de la Receita Federal do Brasil

Doctor en Inteligencia Artificial – Unicamp

<https://www.jambeiro.com.br/jorgefilho/>