

A História do Sisam como a Vivi – Parte 1

Jorge Jambeiro Filho

A ideia de fazer um sistema como o Sisam me ocorreu, pela primeira vez em 1997, assim que fui apresentado ao Siscomex no curso de formação de Auditores Fiscais do Tesouro nacional. O Sistema de canais verde, amarelo e vermelho, aliado ao registro eletrônico das Declarações de Importação e de suas retificações criava o ambiente perfeito para aplicação de aprendizado de máquina. Ao ser convocado pela Receita Federal eu interrompera um mestrado na Unicamp neste assunto.

Antes mesmo de tomar posse como AFTN, procurei o então Superintendente da 5ª Região Fiscal, Adalto Lacerda da Silva, expliquei o que pretendia fazer e pedi para ser deslocado do trabalho usual de um auditor da área aduaneira para alguma projeção da Coordenação de Tecnologia da Receita Federal. Ele me disse que via com simpatia minha proposta, mas que não poderia fazer nada imediatamente. Disse também que se eu tivesse paciência acabaria conseguindo fazer o que queria. Sua previsão acabou se mostrando correta, quando 17 anos depois o Sisam entrou em funcionamento.

Minha primeira função na Receita Federal foi fazer a recepção de documentos para Despacho Aduaneiro na Alfândega do Porto de Salvador. Nesta função, que não existe mais, era preciso fazer uma checagem superficial de todas as DIs não verdes da Alfândega antes que elas fossem distribuídas para um fiscal específico. Seu maior consumo de tempo vinha do entra e sai nos módulos do Siscomex “cara amarela”.

Vi que o Siscomex armazenava as DIs em meu computador em um arquivo do tipo “mdb”, que podia ser acessado com uma macro em Visual Basic, uma linguagem que estava disponível no pacote MS-Office que a Receita tinha na época. Fiz um programa que acessava várias DIs de uma vez e mostrava só o que eu precisava para a recepção de documentos. Com a economia de tempo gerada, daria até para implementar alguma coisa mais sofisticada.

Embora eu estivesse muito longe de conhecer este nome, meu objetivo já era fazer Sisam.

Porém, como eu não tinha acesso aos dados centrais para fazer aprendizado de máquina, parti para um sistema especialista que é uma inteligência artificial cujo conhecimento é inserido explicitamente por pessoas. Usando um compilador de C++ que eu mesmo havia comprado fiz um sistema que chamei de Siscomex++.

Ele oferecia uma interface muito melhor que o “cara amarela” para fazer conferência documental de DIs e permitia que os fiscais registrassem alertas associados a vários atributos como importadores, NCMs, países origem, despachantes, expressões na descrição da mercadoria e vários outros, incluindo combinações livres. O Siscomex++ guardava tudo em um servidor de banco de dados que instalei em um dos servidores da ALFSDR e diante de uma nova DI, tentava reconhecer contextos iguais ou pelo menos semelhantes aos que haviam sido registrados para emitir alertas a quem estivesse conferindo a DI.

Para ir além disto eu precisava de mais dados. Não existia ADA-Explorer ou DW, mas havia um sistema chamado Lince, que através do módulo “cara preta” do Siscomex, trazia informações bastante úteis. Sua interface exigia a navegação por centenas de telas para que se montasse uma planilha razoável. Fiz um sistema que simulava um usuário acessando telas no “cara preta” em velocidade. Ele recuperava em poucas horas o que normalmente demoraria uma semana e entregava uma planilha montada para o usuário.

O Extrator Lince simulava um usuário humano para obter dados e era o que hoje se costuma chamar de “robô”. Eu imaginava que usando robôs, eu conseguiria os dados necessários para fazer o que planejava desde o início, sem imaginar que esta forma automação de tarefas repetitivas e chatas, acabaria se tornando foco de uma polêmica de mais de uma década.

Mostrei o Siscomex++ e o extrator Lince em um seminário que ocorreu em Salvador e depois fiz o mesmo na Coana para uma audiência que incluiu a então coordenadora, Clecy Lionço. As reações foram muito boas.

O Siscomex++ tinha o grande empecilho de precisar de um servidor de banco de dados e dependia de oficialidade para ser instalado fora da ALFSDR, mas o Extrator Lince se espalhou pelo

Brasil todo. Os usuários adoravam e eu achava que seria só uma questão de tempo até a Receita encampar mais do desenvolvimento que estava fazendo. Ao invés disto, os robôs foram proibidos.

Com a reação dos usuários que se opuseram a proibição e com o forte apoio da Coana, o Extrator Lince foi autorizado até que extratores oficiais estivessem disponíveis, coisa que acabou ocorrendo com o ADA-Explorer. Fiquei, no entanto proibido, de desenvolver outras coisas e o Inspetor do Porto de Salvador, Manuel Eustáquio (que sempre me apoiou), recebeu instruções explícitas para não me deixar violar a regra. Meu compilador teve que ser retirado de minha máquina, assim como o banco de dados do servidor da alfândega. O Siscomex++ morreu.

Mais de treze anos depois, outra pessoa fez um sistema que também permite que sejam cadastrados alertas associados a vários atributos e os apresenta no momento da conferência das DIs em uma interface muito melhor que a do Siscomex. Este sistema é conhecido por todos na aduana hoje em dia e, como descreverei a frente, acabou tendo um papel crucial na implantação do Sisam. Seu nome é Aniita.

Não havia mais como fazer desenvolvimento por minha própria conta, mas havia um mecanismo oficial que permitia licenças remuneradas para pós-graduação, caso fosse demonstrado o interesse da Receita Federal no tema. Infelizmente, só podia usufruir deste recurso quem tivesse pelo menos 5 anos de Receita. Isto me deixou de molho uns dois anos. Nunca entendi porque uma coisa que é do interesse da Receita devesse esperar um único dia que fosse.

Quando completei 5 anos como auditor entrei com um processo me candidatando a licença para pós-graduação e outro processo solicitando uma massa de dados do Siscomex para fazer testes. Com concordância e apoio de Manuel e Adalto, que perderiam um funcionário sob sua gestão, e com grande suporte da Coana e, principalmente, de seu coordenador, Ronaldo Medina, minha licença foi aprovada.

Retomei o mestrado na Unicamp com o mesmo orientador, Jacques Wainer, que me aceitou de volta, e com foco em desenvolver algum mecanismo que representasse um avanço técnico que servisse para selecionar declarações de importação para conferência.

Fui contactado por uma pessoa da Coana que até então eu não conhecia e que estava avaliando meu pedido de dados para testes. Tratava-se de Antonella Lanna, uma máquina de guerra na defesa da RFB, que futuramente seria coordenadora geral do projeto Harpia. Ela me disse que outro fiscal, Marcos Cardoso Ferreira estava completando um mestrado com o mesmo tema no ITA (pois é, havia alguém na minha frente). Disse também que ela pretendia formar um grupo para desenvolver inteligência artificial na Receita Federal em maior escala e me chamou para participar. Eu aceitei.

Em um semestre completei as matérias do mestrado e pedi renovação da licença para fazer a tese e o sistema que a acompanharia. O pedido, para minha surpresa foi negado. A licença só cobre as matérias e não a tese, coisa que não faz nenhum sentido. Porém, Antonella havia começado a montar um grande projeto, o Harpia, que envolvia um convênio para pesquisa em Inteligência Artificial (IA) inicialmente com o ITA e depois também com a Unicamp. Participando do convênio meu trabalho passou a ser pesquisa em IA e eu não precisava mais de licença.

Além de mim e de Marcos Cardoso, também estavam no grupo que Antonella formou para o Harpia, Rogério Tsufa e Otávio Martins.

Tornei-me coordenador de IA no Harpia e estive à frente de várias pesquisas excelentes envolvendo a Unicamp e o ITA. Em primeiro lugar veio o problema que se tornou tema de minha tese. Marcos havia mostrado na tese dele que, com relação a parametrizada do Siscomex, era possível ter um grande ganho usando aprendizado de máquina na seleção de DIs para conferência no despacho, mas havia também identificado o maior obstáculo ao aumento do desempenho das técnicas deste ramo no problema em questão: a presença de atributos de alta cardinalidade. Estes atributos são aqueles que podem assumir uma grande gama de valores nominais distintos, como o identificador de um importador que tinha cerca de 20000 valores distintos na base de testes, a NCM com 10000 valores, os países e as URFs com mais de uma centena cada um. Estes atributos, quando combinados, subdividem rapidamente a base de dados e agravam um problema que permeia todo aprendizado estatístico: o super-ajuste. Quando incorre em super-ajuste, uma inteligência artificial

perde a capacidade de generalização e acerta muito quando testada sobre dados que já viu, mas se sai muito mal quando os exemplos testados são totalmente novos. É como se ela decorasse ao invés de entender.

Marcos fez um levantamento bibliográfico extenso e constatou que a melhor maneira de tratar estes atributos era combiná-los através de operadores que não tentassem capturar interações não lineares entre eles, sendo o mais recomendado aquele que é conhecido como Noisy-OR. O Noisy-OR já trazia um belo ganho com relação a seleção parametrizada, mas jogar fora as interações não lineares ainda era um ponto fraco. Desenvolver um técnica que capturasse interações não lineares entre atributos de alta cardinalidade sem incorrer em super-ajuste tornou-se meu tema de tese.

Com uma estratégia que combinava os atributos hierarquicamente, que chamei de HPB, realmente consegui atingir meu objetivo. Apresentei esta técnica na International Joint Conference of Artificial Intelligence, que ocorreu em Hyderabad, Índia em 2007. Além de participar da conferência, na Índia, tive uma dor de barriga sem similar nacional e me espantei quando o médico que veio me socorrer no hotel cobrou apenas 10 dólares para me salvar de uma morte certa por desidratação.

Lá também experimentei um trânsito que inclui trechos onde carros passam de frente para você pela esquerda e pela direita ao mesmo tempo e me apavorei quando meu carro foi parado por uma turba que gritava alguma coisa em um dialeto local contra o meu guia. Não sei se o problema era de religião, de castas sociais ou de disputa por turistas, mas o guia acabou tomando uns tapas de um sujeito gigantesco que estava a frente do bando. Também chutaram o veículo e cuspiram tanto nos vidros que não dava mais para ver nada. Felizmente ninguém me arrancou do carro e o motorista acabou conseguindo resgatar o guia.

Depois disto, o HPB foi publicado no Journal of Machine Learning, tendo sido então aceito tanto pela principal conferência quanto pelo mais importante periódico da Inteligência Artificial. O HPB duplicou os ganhos do Noisy-OR na detecção de erros de classificação fiscal e levou a

Unicamp a converter meu mestrado em doutorado.

No Harpia, em paralelo, correu uma pesquisa sobre casamento inexato de objetos que começou no ITA e acabou na Unicamp. As primeiras tentativas usando noções de distância entre cadeias de caracteres falharam redondamente diante dos nomes de intervenientes estrangeiros que queríamos tratar para fazer um cadastro. Considerações fonéticas e várias tentativas de melhorar a noção de distância entre dois nomes em nada melhoraram o desempenho.

A solução decorreu da percepção de que dois nomes parecidos não tem que representar a mesma coisa se ambos forem críveis como representantes de entidades independentes. O uso de um modelo probabilístico completo ao invés de simples medidas de distância resolveu o problema viabilizando o Cadastro de Intervenientes Estrangeiros do Harpia e adentrando o Catálogo de Produtos. Hoje, além de no próprio Sisam, esta técnica é empregada na fiscalização de folhas de pagamento do Contágil

Uma outra pesquisa interessante, realizada no ITA, foi a que incorporou o efeito da existência de estoques a modelos de séries temporais que já consideravam média histórica, tendências de crescimento e variações sazonais. O efeito do estoque é crucial para que se entenda a variação das importações de empresas individuais ao longo do tempo. Lá também foi construído um módulo de visualização de grafos de relacionamentos, o GRAREL, que veio a ser usado pela RFB até que o Contágil incorporasse esta função.

Também no ITA foi feita uma pesquisa sobre uso de lógica fuzzy na construção de sistemas especialistas para avaliação do risco de vários tipos de operações de interesse da RFB. Este sistema chamava-se Harpia Tree. Na Unicamp foi desenvolvido um mecanismo para dedução automática dos índices mais eficientes a serem criados em um banco de dados de acordo com as regras fuzzy criadas por fiscais usando o Harpia Tree, feito no ITA. Isto era essencial para que fosse possível alterar as regras nos sistemas especialistas sem ter que acionar um gerente de banco de dados.

Muitos outros testes e desenvolvimentos visando a aplicação de adaptação de técnicas de IA em diversas frentes de interesse da RFB foram feitos. O Harpia foi realmente um projeto de grande

riqueza. Provavelmente a última pesquisa interessante em IA no Harpia foi a que criou um novo operador de lógica fuzzy. Este operador, além de ter satisfeito um grupo de fiscais em testes onde outros operadores fuzzy haviam falhado, tinha a propriedade matemática única de permitir a inferência direta de distribuições de probabilidade equivalentes as funções fuzzy especificadas pelos fiscais. Esta habilidade permitia usar um sistema especialista feito no Harpia Tree criado no ITA como ponto de partida e prosseguir fazendo aprendizado de máquina da forma com que estava sendo feito na Unicamp. Este avanço tecnológico, assim como vários outros merecia uma publicação científica que acabou nunca acontecendo.

O Harpia tinha um escopo grande e a efetiva implantação dos módulos de inteligência artificial se daria apenas depois de uma complexa camada de acesso uniformizado a bancos de dados, comunicação, autenticação, transação, logs e integração com sistemas legados, além de novas captações de dados, extensas melhorias na interface com usuários, reestruturação de processos de trabalho humano e até mudanças na legislação. Em termos de fatores de atraso, somava-se a isto a interposição de aplicações emergenciais como o Remessa Expressa e o RTU que eram cruciais para administração da Receita mesmo não estando no âmago da proposta do Harpia.

A demora em colocar a proposta inicial em funcionamento preocupava a todos no Harpia, mas a administração da RFB, principalmente a Coana, estava firme em afirmar sua consciência de que os atrasos eram justificados e que deveríamos prosseguir de acordo com os cronogramas atualizados completos. Sabíamos que, uma vez que chegássemos ao fim, este caminho longo maximizaria o benefício final.

Um problema burocrático era outra fonte de preocupação. Diferentemente do que ocorreu no início do projeto, agora se interpretava que o Harpia estava sujeito a uma legislação que diz que em qualquer convênio entre o governo federal e o governo de um estado, o estado precisa entrar com pelo menos 20% da verba (pelo menos no caso de um estado como São Paulo). Sendo a Unicamp uma universidade estadual, ela teria que entrar com esta parte. Porém, obviamente, a universidade não via o menor sentido em pagar para desenvolver sistemas para RFB e a relação entre as partes se

complicou.

Em um projeto daquele tamanho, havia, claro, várias dificuldades e divergências técnicas. Em um dado momento, por exemplo, foi decidido que não poderíamos usar o servidor de aplicações livre, JBoss e teríamos que migrar muita coisa para o OAS da Oracle, um grande atraso. Pior do que a mudança repentina foi o fato de que Marcos avaliou o OAS, concluiu que não era satisfatório. Ele estava tão correto que a própria Oracle descontinuou o produto, mas na época não houve como ganhar esta batalha.

Muito acima da esfera do Harpia ocorreu um fato desastroso para o projeto. O então Secretário da RFB, Jorge Rachid, foi substituído e com ele toda a administração da RFB. A nova administração não concordava com o escopo do Harpia e trazia na bagagem o conhecimento de uma experiência mal sucedida envolvendo um convênio para desenvolvimento de IA ocorrido no âmbito da Previdência Social, que naquela época já havia sido fundida à Receita Federal.

Com a dificuldade burocrática que já existia e a relação ruim com a administração nova, Antonella deixou o Harpia. Em seu lugar, sob uma chuva de meteoros que claramente já anunciava o fim do convênio, Rogério Tsufa assumiu. Ele defendeu o projeto e argumentou que estava tudo de acordo com o combinado com administração anterior e tentou reestruturar as metas conforme orientação da Coana mas, mesmo após várias reuniões entre a Receita, a Unicamp e o ITA a verba do convênio parou de ser liberada.

Não havia jeito. Sem dinheiro foi preciso dar aviso prévio a todos os que eram contratados via CLT e avisar aos muitos bolsistas que o convênio acabaria. Como não houve nenhuma ordem oficial para terminar o projeto, tememos até sermos responsabilizados. Rogério conseguiu evitar esta acusação, mas não teve como fazer a verba sair. O convênio ruiu. A culpa por seu fim não recaiu sobre nenhum de nós, mas a responsabilidade por sua condução ainda seria apurada em uma extensa auditoria.

Neste período de encerramento do Harpia, elaborei um projeto com escopo bem mais enxuto para salvar sua parte central. O sistema descrito no projeto se focava apenas em erros de

classificação fiscal e tinha a mesma base da proposta que havia feito para minha dispensa para pós-graduação. Ele trabalharia sobre a infraestrutura já existente na RFB e minimizaria a interface com sistemas dentro do Serpro. Esta interface havia sido a maior causadora de dificuldades técnicas no Harpia.

Chamei o sistema de Mecanismo de Detecção de Erros de Classificação (MDEC) e o enviei para Rodrigo Ferri na Coana. Rodrigo apresentou o projeto a administração e fez sua defesa, mas ele só viria a se transformar no Sisam quase um ano depois.

Antes disto, enquanto o Harpia passava por excruciantes procedimentos de auditoria dentro e fora do escopo da RFB, envolvendo o Serpro e a CGU, fui convidado por Gustavo Figueiredo para trabalhar no Contágil. O Contágil como todos sabem é um projeto de impacto fantástico e Gustavo, é, em minha opinião, o funcionário mais produtivo da RFB inteira.

Aceitei o convite com o objetivo de fazer um mecanismo semelhante ao MDEC para ser usado na detecção de erros em Códigos de Operação Fiscal em notas fiscais. Estes códigos são relevantes na concessão de créditos de PIS e Cofins. Implementei este mecanismo no Contágil com o nome de MDECNF. Ele é uma versão diminuída do Sisam, tendo, por exemplo, uma base de conhecimento centenas de vezes menor. Eu espero que o MDECNF ainda evolua e se torne tão bom quanto o Sisam. Continuei trabalhando no Contágil até ocorrer uma nova mudança na administração da RFB.

Neste mesmo tempo, Marcos, Rogério, Pedro Oliveira e Fernando Sene, estes dois últimos, fiscais da Receita que haviam entrado no Harpia após seu início, implantaram o Remessa Expressa, sistema desenvolvido no Harpia que não dependia de toda a infraestrutura que ele previa e gerenciaram sua absorção pelo Serpro. O Remessa Expressa hoje está sendo estendido para todas as Remessas Postais. Rogério e Fernando continuam tendo um papel crucial em sua evolução. Pedro se tornou a figura central na implementação de toda a infraestrutura do Sisam.

Estávamos em 2010 e, a esta altura, pela evolução das auditorias, já se podia concluir que o Harpia fizera e documentara tudo que deveria fazer de acordo com os cronogramas estabelecidos

pela administração da Receita. Havia pesquisa científica relevante e havia sido produzida tecnologia nova de interesse direto a RFB. Havia mais de uma dezena de aplicações e elas, ou estavam prontas, ou se encontravam no estágio de desenvolvimento correspondente a seu cronograma. O Harpia havia mesmo sido o que prometera e tinha que ser.

Eu fui chamado a Brasília por Rodrigo, que havia mostrado o MDEC ao novo Coordenador da Coana, José Barroso Tostes Neto. Tostes me perguntou se seria realmente possível recuperar a tecnologia do Harpia sem o convênio. Eu respondi que tinha tudo na cabeça e que com a redução de escopo seria possível implementar um sistema inicial, que trataria erros de classificação fiscal e de país origem em menos de um ano usando uma equipe de fiscais remanescentes do Harpia. Eu, Marcos, Rogério e Pedro. A esta Equipe, ainda seriam acrescentados Anderson Lhoret, Giulio Rechia e Joeldo Holanda. Rodrigo ficou como coordenador.

Com o apoio de Tostes apresentamos o projeto para o Secretário da RFB, Otacílio Cartaxo, para a coordenadora de tecnologia da Receita, Cláudia Andrade e toda a administração da RFB. Em nossa proposta, usaríamos máquinas remanescentes do Harpia e recuperaríamos os dados necessários usando robôs.

Os robôs, não foram autorizados, mas ficou acertado que seriam feitas demandas ao Serpro para que o Siscomex passasse a enviar os dados diretamente ao nosso sistema, que passou a se chamar Sisam. A Cotec também, ofereceu uma alternativa muito melhor que usar máquinas legadas do Harpia: rodar o Sisam no datacenter da Receita que já estava hospedando o Contágil. Lá havia mais memória, mais capacidade de processamento, mais estabilidade e comunicação muito mais rápida com o Siscomex e com todas as unidades da RFB. Otacílio Cartaxo aprovou o início oficial do Sisam.