

# Fundamentação científica tecnológica de GeneXus

Copyright © 2012 Breogán Gonda e Juan Nicolás Jodal  
Todos os direitos reservados

Reprint 2020

## Resumo

**GeneXus** é uma ferramenta para o desenvolvimento e manutenção de sistemas.

**GeneXus** se baseia no Tratamento Automático do Conhecimento dos Sistemas de Negócio. Como isso tem sido possível? Formulando o problema de Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas em termos de Matemática e Lógica, o que permite um tratamento rigoroso.

Pretende-se obter um Modelo que represente bem a Realidade e que seja passível de atualização. Como fazer isso? Descrevendo bem a realidade: são descritas as visões que os usuários têm dos dados. As Descrições são coletadas a partir de objetos GeneXus que possuem poder expressivo suficiente para representar bem a Realidade.

Em seguida, o conhecimento que existe nessas Visões é capturado e, sintetizando-o, o Modelo é construído.

GeneXus trabalha com o Modelo através de uma Base de Conhecimento que consiste em um Banco de Dados, onde se armazenam os conhecimentos e os Mecanismos de Inferência que permitem, a partir do conhecimento armazenado, obter qualquer outro conhecimento que dele se possa inferir logicamente.

Esta Inferência é uma operação determinística onde são utilizados Métodos e Ferramentas da Matemática, Lógica de Predicados, Ciência da Computação e Inteligência Artificial. O conhecimento inferido varia de coisas simples a muito complexas, como o design do Banco de Dados ou a Geração de qualquer Programa.

Tudo isso foi alcançado por meio de pesquisas próprias, desenvolvidas desde 1984 por uma equipe de engenheiros e matemáticos que investiram no projeto várias centenas de anos/pessoas de Pesquisa e Desenvolvimento.

A primeira versão de GeneXus foi lançada no mercado há mais de 20 anos e hoje são cerca de 7.000 clientes em todo o mundo e mais de 85.000 desenvolvedores, cuja vida profissional gira em torno de GeneXus.

O uso típico de GeneXus é a construção de grandes sistemas de missão crítica.

Um bom resumo do que é GeneXus é o seguinte: uma ferramenta de desenvolvimento e manutenção de sistemas **que permite Descrever em vez de Programar.**

## 1. Introdução

Nossa pesquisa para a criação de GeneXus começou em 1984. Procurávamos um produto que pudesse ajudar nossos clientes nas grandes mudanças que imaginávamos que aconteceriam ao longo do tempo. A situação era muito diferente de hoje:

Boa parte dos aplicativos eram "*batch*", os aplicativos interativos possuíam telas de texto e diálogos muito modestos.

Os usuários finais, em geral, eram funcionários da corporação. Hoje, boa parte dos habitantes do planeta são usuários potenciais de muitos sistemas.

Grandes corporações usavam bancos de dados de alguns Giga Bytes, os bancos de dados corporativos de hoje têm alguns Hexa Bytes. Em outras palavras: eles são mais de um milhão de vezes maiores!

Queríamos "industrializar" o desenvolvimento e manutenção de aplicações de forma a reduzir custos e evitar erros humanos, que cresceram exponencialmente.

A pergunta simples que nos foi apresentada no início é o que pode ser automatizado e o que não pode? Nosso objetivo era automatizar com GeneXus tudo o que pode ser automatizado.

GeneXus é o produto de uma magnífica equipe humana, de elevada qualificação científica/tecnológica, trabalhando com uma generosidade, entusiasmo, dedicação e fé singulares, sempre gostando do que faz, embora às vezes possa ser muito árido.

Mas também devemos dizer que o GeneXus de hoje e, sobretudo, o de amanhã, transcende em muito o que pode ser feito em um laboratório e não seria possível sem a crescente interação com a Comunidade GeneXus, com seus mais de 85.000 desenvolvedores, que hoje, em todo o mundo, desenvolvem sua atividade profissional em torno de GeneXus.

Às vezes encontramos *prospects* que, muito interessados nas funcionalidades que GeneXus lhes oferece, temem adotá-lo como algo estratégico, porque o acham tão diferente do que conhecem e tão avançado que parece ter conotações mágicas.

Na história das grandes inovações, isso não é novo e o famoso autor de ficção científica Artur C. Clark se refere a isso em particular quando diz: "any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic".

Não há nada de mágico em nossa tecnologia: é o resultado de um objetivo claro, um compromisso permanente, algumas ideias muito boas e muitas centenas de anos/pessoas de pesquisa e desenvolvimento usando todo o auxílio da ciência e da tecnologia disponíveis no mundo, como: métodos e ferramentas da Matemática, Lógica, Ciência da Computação e Inteligência Artificial.

Partimos desse arsenal em 1984 e o aumentamos permanentemente com nossas próprias descobertas teóricas e as novas ferramentas que construímos ao longo do tempo.

Sobre esta base nos dedicamos a construir e aperfeiçoar permanentemente um Metamodelo da realidade dos Sistemas de Negócio, que permite obter os modelos específicos necessários para cada Empresa em cada momento e gerar e manter automaticamente as suas aplicações (Banco de Dados, Programas, Processos).

## 2. Objetivo

Trata-se de solucionar um conjunto de problemas que, tradicionalmente, afetam todo o Desenvolvimento de Sistemas:

- A ênfase está na tecnologia e não nos negócios.
- A tecnologia é usada em um nível muito baixo, o que implica em baixíssima produtividade, erros humanos e desmotivação dos desenvolvedores.
- A documentação está sempre incompleta e desatualizada. Parte do conhecimento reside apenas nas mentes de alguns desenvolvedores.
- O conhecimento tecnológico dos desenvolvedores se torna obsoleto em poucos anos, quando novas tecnologias aparecem.

Como resolver esses problemas ?

### **Automatizando tudo que é automatizável.**

O que é automatizável e o que não é automatizável no Desenvolvimento de Sistemas? A experiência de mais de 20 anos de GeneXus atendendo milhares de clientes e sendo utilizada por dezenas de milhares de desenvolvedores em todo o mundo é que:

### **Todo o desenvolvimento e manutenção do sistema são automatizáveis.**

- Por desenvolvimento e manutenção de sistemas entendemos **Projeto, Geração e Manutenção do Banco de Dados, Programas e Processos**: basicamente, tarefas

rotineiras e não criativas, pois podem ser deduzidas automaticamente de um Modelo adequado.

- A construção do Modelo específico de que cada Empresa necessita é muito diferente. Essa construção significa **entender as necessidades de nossos clientes**, uma tarefa criativa.

### 3. Como alcançar o objetivo

**Modelo.** O primeiro elemento essencial para atingir o objetivo proposto é a concepção de um Modelo que represente bem a Realidade.

**Objetividade.** Se em nosso modelo introduzirmos elementos subjetivos, vai depender muito das pessoas que o constroem. Conforme o tamanho do problema aumenta, a subjetividade se projeta em erros cada vez maiores.

Devemos construir nosso modelo em elementos objetivos.

**Tratamento automático.** Cada modelo conterà uma quantidade enorme de conhecimento. Se pretendemos usar esse conhecimento manualmente, não teremos grandes aumentos de produtividade nem evitaremos os inúmeros erros humanos que os desenvolvedores cometem.

Para atingir o nosso objetivo, devemos alcançar um Modelo tal que o conhecimento nele contido possa ser utilizado por programas, sem intervenção humana.

**Incrementalidade.** A realidade não é estática e nenhum modelo estático será capaz de representá-la bem ao longo do tempo: precisamos que o modelo seja capaz de se adaptar permanentemente à realidade de uma forma incremental e não destrutiva.

**Independência da Tecnologia da Informação.** A Tecnologia da Informação está em constante desenvolvimento e, geralmente, essa evolução é disruptiva.

Novos Sistemas Operacionais, Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados, Linguagens de Programação, Monitores de Comunicação e Metáforas aparecem: “*batch*”, interativo com telas de texto, Windows, Web, Smart Devices ... o que virá a seguir?

Se nosso Modelo contasse com a Tecnologia da Informação utilizada em um determinado momento, quando fosse trocada para a nova tecnologia já estaria obsoleto.

Por este motivo, nosso modelo teórico deve ser uma **Representação Canônica do Conhecimento** com exclusão total dos elementos da Tecnologia da Informação atual.

#### **4. Modelo e Base de Conhecimento**

Trata-se de trabalhar com o Conhecimento Puro, automaticamente e derivar do conhecimento armazenado todo aquele conhecimento que dele possa ser inferido logicamente. O Modelo é um conceito teórico e contém todo esse conhecimento. Em 2010 tornamos público nosso Modelo teórico para ajudar a Comunidade GeneXus e outras empresas interessadas a queimar etapas de desenvolvimento baseado em conhecimento.

Precisamos trabalhar automaticamente com conhecimento. Para isso implementamos nossa Base de Conhecimento, que é basicamente composta por duas partes:

- **Banco de dados**

Banco de dados onde o conhecimento é armazenado. É constituída por um Banco de Dados Relacional retirada do mercado e um conjunto de extensões simples mas importantes que permitem, por exemplo, funcionar bem com objetos complexos e com elementos não definidos a priori.

- **Mecanismos de inferência**

Os mecanismos de inferência são essenciais. A priori poderíamos pensar que o que está armazenado no Banco de Dados constitui uma simples melhoria dos antigos Dicionários de Dados.

Os poderosos e sofisticados Mecanismos de Inferência adicionados fazem a diferença: como em um Dicionário de Dados, podemos recuperar quando queremos os elementos que armazenamos e associá-los por meio de referência cruzada entre eles. Mas isso é absolutamente insuficiente: também precisamos ser capazes de obter qualquer conhecimento que, não sendo armazenado, possa ser inferido do armazenado.

#### **Alguns exemplos simples**

Dado um conjunto de Visões de Dados, obtenha o Modelo Relacional Mínimo que as satisfaça.

Dada uma Visão de Dados, gere o Programa necessário para trabalhar com ele.

## 5. Objetividade na Descrição do Conhecimento, o isomorfismo com a Perspectiva

Durante séculos, o desenho e a pintura se desenvolveram empiricamente, sem regras nas quais confiar.

Em 1417, em Florença, Filippo Brunelleschi, um artista e arquiteto italiano, formalizou um conjunto de regras (princípios de uma geometria descritiva) que são usados até hoje.

### **Mas o que tem a ver a Perspectiva com a Análise de Dados?**

Procuramos objetividade na descrição da realidade. A realidade das empresas é diferente e, geralmente, muito mais complexa do que a do desenho, mas a Perspectiva foi uma boa fonte de inspiração.

O mais importante é o início da sua mudança de paradigma: com a adoção da Perspectiva, passou de uma abordagem complexa, confusa e subjetiva (desenhamos um objeto "como pensamos que é") para uma abordagem descritiva, simples e objetiva (desenhamos um objeto "como o vemos").

Se pudéssemos fazer algo semelhante com os dados, teríamos percorrido boa parte do caminho! Sim, podemos: **todo o Conhecimento de que precisamos para descrever a Realidade pode ser capturado nas Visões do Usuário.**

Se considerarmos a pergunta: "Quem na organização conhece os dados com o nível necessário de objetividade e detalhamento?" concluiremos que a resposta é **NINGUÉM.**

Então, vamos tentar substituí-lo por outro que possa ser respondido com um **SIM** e que nos ajude na construção do modelo que queremos:

### **Sobre o que existe na empresa o conhecimento objetivo e suficientemente detalhado?**

Cada usuário conhece muito bem as Visões dos Dados que utiliza.

Vamos voltar à Perspectiva: tanto na Perspectiva quanto na Análise de Dados, nós "descrevemos visões".

A partir dessas visões, obtemos conhecimento.

## 6. Síntese do Modelo

Uma pergunta óbvia é: **dado um conjunto de Visões de Dados, podemos inferir delas um Modelo de Dados que as satisfaça?**

A pergunta é muito boa porque leva o problema para o mundo da matemática:

**Em primeiro lugar, devemos definir um quadro de referência:** os nomes dos diferentes elementos de dados responderão a regras de nomenclatura precisas, de modo que possam ser processados automaticamente.

**Em segundo lugar, cada Visão tem uma estrutura,** que devemos representar de forma precisa e objetiva.

**Terceiro:** precisamos de um procedimento para ir de um conjunto de Visões de Dados ao Modelo correspondente. Reformulamos a questão anterior da seguinte maneira: **dado um conjunto de Visões de Dados, existe um Modelo Relacional Mínimo que as satisfaça?**

**A resposta é SIM!** Assim, com o problema formulado com rigor e esta certeza, voltamos ao campo da Engenharia e desenvolvemos um procedimento para obtenção do Modelo.

**Em resumo,** neste ponto formulamos rigorosamente o problema e há uma infinidade de métodos e ferramentas da Matemática, Lógica, Inteligência Artificial e Engenharia que nos ajudam a resolvê-lo.

## 7. Tratamento automático:

Obtido o Modelo a partir do Conhecimento capturado por meio das Visões de Dados, podemos gerar automaticamente os Programas de que precisamos?

No início não pensamos na geração de programas, mas a falha que a TI sempre teve com os chamados "Banco de Dados estáveis" nos convenceu que deveríamos, em algum momento, enfrentar esse problema, caso contrário nossos clientes sempre viveriam sob a pressão de altos custos de manutenção.

O assunto não era novo: desde o início, a Ciência da Computação enfrentou a Geração Automática de Programas. Os Geradores baseavam-se em "templates" ou "esqueletos" que, partindo de uma abordagem de *"fill on the blanks"* e depois, agregando mais sofisticação, vinham resolver uma parte razoável das necessidades de uma instalação.

Não era o que procurávamos porque pretendíamos gerar “todos” os Programas necessários, pois, caso contrário, não poderíamos garantir a Manutenção Automática. Mas estava claro para nós que a Geração Automática de Programas, em algum momento, se tornaria uma questão essencial para nós.

## **8. Incrementalidade**

### **Existem bancos de dados estáveis?**

Os “Bancos de Dados Estáveis” são um assunto recorrente da Informática. A ideia era a seguinte:

Se obtivermos "o banco de dados correto" para uma determinada empresa, esse banco de dados permanecerá estável no futuro. Como consequência, nos limitaremos ao longo do tempo a escrever Programas que o utilizem.

Muito foi escrito sobre este assunto.

### **Mas a tese é falsa: somente se uma Organização está estagnada ou morta ela pode ter um Modelo Estável!**

Portanto, é bom não usar esforços na busca dos referidos Modelos Estáveis, mas sim preparar-se para trabalhar com os Modelos possíveis, reais, instáveis.

### **Como trabalhar com bancos de dados instáveis?**

Era algo totalmente novo. A ideia é ter a nível conceitual uma Base de Conhecimento que se adapte dinamicamente, de forma incremental, às necessidades da Empresa e possa gerar automaticamente as modificações necessárias na estrutura do Banco de Dados e nos Programas para que tudo funcione permanentemente da melhor maneira.

O desafio científico/tecnológico era muito grande, mas o superamos com sucesso há 20 anos. A chave é uma representação do conhecimento que é completamente independente de elementos físicos como Arquivos e Mecanismos de Acesso.

## **9. Independência da Tecnologia da Informação**

A Tecnologia da Informação evolui de forma bastante dinâmica e um tanto anárquica: cada um dos grandes *players* lança suas inovações tentando competir da forma mais eficiente comercialmente com os demais e sem levar em conta o passado. Muitas vezes são apresentadas inovações disruptivas que colocam os usuários em grandes problemas.

Nosso objetivo era que nossa Base de Conhecimento fosse absolutamente independente da tecnologia utilizada em um determinado momento, para que, simplesmente com a construção de novos Geradores, pudéssemos utilizar o conhecimento antigo para gerar aplicações para as novas tecnologias que serão impostas no futuro. Nossos clientes se beneficiam desse recurso há mais de 20 anos.