

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FATEC PROFESSOR JESSEN VIDAL**

MARCOS VINICIO PEREIRA

**SISTEMA PARA PROVISÃO DE ESTOQUE
E
ESTIMATIVAS PARA LICITAÇÕES**

Orientador: Me. Carlos Augusto Lombardi Garcia

São José dos Campos
2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de Compra Quadrimestral	7
Figura 2 - Fluxo de Compra Diária – Por Ata de Registro de Preço (ARP)	7
Figura 3 - Seleção e Extração do Arquivo de Exportação de Dados – Consumo Mensal (AED- CM).....	14
Figura 4 - Seleção e Extração do Arquivo de Exportação de Dados - Saldos (AED-S)	15
Figura 5 - Tecnologias	16
Figura 6 - Fluxo de Processos	18
Figura 7 - Origem dos Dados	19
Figura 8 - Relatório Estimativa de Reabertura de ARP	23
Figura 9 – <i>Workbook</i> -Apuração-Compras[Itens]	23
Figura 10 - DashBoard	24
Figura 11 - Planilha de Compras (Filtros)	24
Figura 12 – Planilha de Compras (Assinaturas) - Impressão	25
Figura 13 - Código Fonte em <i>VBA</i>	26
Figura 14 - Código Fonte em <i>VBA</i> do Desvio Padrão	27
Figura 15 - <i>DataFrame</i> gerado por código <i>Python</i>	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais Meios de Compra	6
Tabela 2 - Atividades x Suporte Tecnológico	9
Tabela 3 - Novos <i>Workbooks</i>	20
Tabela 4 - <i>Workbook</i> -Apuração-Compras - Planilha “Itens” – Descrição das Colunas.....	21
Tabela 5 - Resultados	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AED	Arquivo de Exportação de Dados (XLS)
AED-S	Arquivo de Exportação de Dados - Saldos (XLS)
AED-CM	Arquivo de Exportação de Dados - Consumo Mensal (XLS)
AF	Autorização de Fornecimento
ARP	Ata de Registro de Preços
DL	Departamento de Licitações
DS	Departamento de Suprimentos
IA	Inteligência Artificial
RC	Requisição de Compra
SecEd	Secretaria de Educação
SG	Sistema de Gestão
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>
XLS	Extensão de arquivo que define um <i>Excel-Workbook</i> simples
XLSM	Extensão de arquivo que define um <i>Excel-Workbook</i> com suporte a Macros

SUMÁRIO

1	Introdução	6
1.1	Definição do problema	8
1.2	Objetivo	12
2	Desenvolvimento	12
2.1	Arquitetura	16
2.2	Modelo de Dados	19
2.3	Detalhes do Desenvolvimento	22
3	Resultados e Discussão	29
3.1	Problemas encontrados e como foram solucionados	32

1 INTRODUÇÃO

Muitas vezes percebemos as atividades públicas simplesmente como morosas e de baixa qualidade, sem nos darmos conta de que tudo é realizado dentro de regras e procedimentos rígidos que garantem rastreamento e responsabilização de cada servidor envolvido. Por estes motivos algumas dificuldades e problemas na área pública acontecem basicamente por causa do tempo que se leva para a solução.

Este desenvolvimento soluciona dificuldades na operação de diversas atividades no Departamento de Suprimentos (DS) da Secretaria de Educação (SecEd) de uma prefeitura municipal. A atividade principal é, dentre várias, de gerar as Requisições de Compras (RC) ou as Estimativas de Compras que eram encaminhadas para o Departamento de Licitações (DL), setor que realiza as licitações e suas respectivas compras.

A Tabela 1 demonstra os principais meios de compras utilizados, sendo que os dois primeiros são os mais utilizados pela SecEd.

Tabela 1 - Principais Meios de Compra

Meio	Tipo	Prazo Aquisição	Quantidade Adquirida
Ata de Registro de Preço (ARP)	Concorrência pública	Durante o período de validade do contrato da ARP (até um ano)	Fracionada, conforme a necessidade.
	Intenção de compra		
Licitação	Concorrência pública	Conforme definido no edital	Total
	Compra única		
Compra Emergencial com dispensa de Licitação	Concorrência Pública	Conforme definido no edital	Total
	Compra única		

A Figura 1 demonstra o fluxo de atividades necessárias para aquisição de bens de forma integral, ou seja, o que for comprado é entregue de uma só vez. Salvo exceções emergenciais este meio de compra é utilizado nas compras coletivas quadrimestrais.

Figura 1 - Fluxo de Compra Quadrimestral



A Figura 2 demonstra o fluxo utilizado para aquisição fracionada por ARP. Este tipo de licitação ocorre o ano todo sem períodos definidos e as requisições podem ser emitidas a qualquer momento, desde que haja saldo em ARP.

Figura 2 - Fluxo de Compra Diária – Por Ata de Registro de Preço (ARP)



1.1 Definição do problema

As compras são realizadas de algumas formas diferentes, mas sempre tendo como premissa a obediência à lei nº 8.666/93¹, referente às licitações e contratos da Administração Pública, que regulamenta o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal². Os dados já existentes que são utilizados são gerados por um Sistema de Gestão (SG) para compra de materiais que, apesar de ser muito estável e íntegro, não os fornece suficientemente estruturados e organizados para as análises rotineiras. Este também carece de implementações para propiciar algumas análises e gerenciamentos do DS. Em grande parte do trabalho são utilizados *Workbooks*³ ou cadernos físicos para anotações. As demandas diárias do DS são originadas exclusivamente da rede municipal de ensino, ou seja, o nível de assertividade, velocidade e eficácia dos métodos utilizados geram resultados que afetam diretamente a qualidade do ensino e das creches municipais.

As análises de necessidades de compras para o estoque são realizadas diariamente para itens em ARP ou quadrimestralmente para os outros itens.

Quando se trata de compras diárias o tempo de apuração pode chegar a um mês, o que gera atrasos, compras duplicadas e compras já defasadas de acordo com a realidade do dia em que a análise foi iniciada. Fato contraditório por se tratar itens com a licitação já realizada que só depende do preenchimento das RCs.

É comum a realização de estimativas e compras fora da realidade prevista por não haver controle adequado do **Ponto de Pedido** nem das quantidades extras para novas obras, que utilizam o material de estoque designado para manutenções.

Existe necessidade de redução da quantidade de itens em estoque, porém, com a dificuldade em gerenciar os itens que devem ser excluídos, é comum a realização indevida de compra, mantendo um saldo indesejado de itens obsoletos.

¹ LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993, Presidência da República Casa Civil. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm>. Acesso em: 24/11/2023.

² CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988, Presidência da República Casa Civil. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 24/11/2023.

³ Pasta de Trabalho do Microsoft Excel (Arquivos .xls, .xlsx ou .xlsm.). EXCEL.WORKBOOK, Microsoft. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/powerquery-m/excel-workbook>>. Acesso em: 24/11/2023.

Somado a estes problemas ainda há a necessidade de treinar detalhadamente todo novo servidor que entre na área, o que acarreta aumento de atividades até que o recém-admitido consiga gerar resultados.

Os dados existentes são suficientes para a execução do trabalho, porém estes precisam de normalização, acesso rápido, escalabilidade, automatização de cálculos, automatização de análises, automatização de avisos, relatórios e gráficos. Estes dados são lidos através de dois arquivos gerados pelo SG:

- Arquivo de Exportação de Dados - Saldos (AED-S)
- Arquivo de Exportação de Dados - Consumo Mensal (AED-CM)

A Tabela 2 demonstra as rotinas principais e o esforço dispensado para cada uma delas.

Tabela 2 - Atividades x Suporte Tecnológico

Atividade	Extensão da cobertura	Como era executada	Esforço
Apuração de necessidade de compra para o estoque.	<u>Parcial.</u> Dados sem normalização, repetições e falta de informações importantes como a soma de RCs e AFs pendentes ao saldo total em estoque.	Utiliza-se o AED-S e o AED-CM sobre os quais são realizadas as análises por leitura e inclusão manual de fórmulas nestes arquivos. <hr/> Este procedimento serve de base para a maioria das análises realizadas no DS que são tratados deste trabalho.	Esta atividade pode levar de uma semana (Apenas itens faltantes já identificados) a um mês (Para análise de todos os itens).
Compras Extras.	<u>Não atende.</u>	Necessário controle manual dos analistas.	Aumento da complexidade das análises.
Média de Consumo Mensal.	<u>Parcial.</u> O valor calculado não separa uso normal de uso extraordinário que distorcem os valores, gerando compras e estimativas além do necessário.	Coluna que já vem calculada no AED-S.	Gera retrabalhos ou trabalhos emergenciais imprevistos.
Ponto de Pedido.	<u>Não atende.</u> O cálculo utiliza algoritmo automático atrelado diretamente à média de consumo que o torna inconsistente.	Coluna que já vem calculada no AED-S.	Gera retrabalhos ou trabalhos emergenciais imprevistos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Muito variável (Recalculado em cada exportação); • Permite que fique zerado Quando o item fica muito tempo indisponível ou quando a ARP atrasa; • Não permite ajustes manuais; • Não é calculado para itens novos. 		
<p>Formulário de Assinaturas.</p> <p>O Pedido de Compras é em formato de lista.</p>	<p><u>Não atende</u></p> <p>Formulário base em branco, no formato XLS.</p>	Através de preenchimento manual.	De uma a duas horas.
<p>Estimativa de compra para itens em ARP.</p>	<p><u>Parcial</u></p> <p>O DL fornece uma lista com os itens e quantidades utilizados na ARP anterior (Renovação) ou uma lista somente com os itens para nova ARP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médias inconsistentes; • Pontos de Pedido inconsistentes. 	É necessário atualizar as listas enviadas pelo DL utilizando nova apuração de AEDs.	De um a dois dias de trabalho para cada ARP.
<p>Controle de saldo utilizado pela SecEd em ARP.</p> <p>Durante a validade da ARP, o limite de compra para cada secretaria é a sua estimativa.</p>	<p><u>Não atende</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O controle manual é ineficaz; • Tempo de análise muito elevado; • Inviabilidade de realizar monitoramento. 	Este tipo de controle não é realizado de forma ativa. Se for necessário precisa solicitar relatório de compras gerado pelo DL.	Alguns dias, por ser necessário aguardar o relatório de compras do DL.
<p>Controle de saldo em ARP utilizado indevidamente por outras secretarias.</p>	<p><u>Não atende</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O controle manual é ineficaz; • Tempo de análise muito elevado; • Inviabilidade de realizar monitoramento; • A detecção ocorre somente no momento de gerar RCs quando, geralmente, o uso 	Este tipo de controle não é realizado de forma ativa. Se for necessário precisa solicitar relatório de compras gerado pelo DL.	Alguns dias, por ser necessário aguardar o relatório de compras do DL.

	indevido já está consolidado e não pode ser desfeito.		
Controle de saldo em ARP utilizado por outras secretarias com autorização da SecEd.	<u>Não atende</u> <ul style="list-style-type: none"> • O controle manual é ineficaz; • Tempo de análise muito elevado; • Inviabilidade de realizar monitoramento. 	Este tipo de controle não é realizado.	
Notificação de disponibilidade de nova ARP para a realização das compras.	<u>Parcial</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sem destaque para novas ARPs. 	Utiliza-se a AED-S para conferir as ARPs que estão disponíveis para cada item. Depende da capacidade e da organização de cada analistas.	A leitura do AED-S é rápida, mas a percepção de existência de novas ARPs só ocorre quando há monitoramento específico de itens com saldos críticos.
Estimativa de compra para o Cronograma Quadrimestral.	<u>Parcial</u> <ul style="list-style-type: none"> • Não há distinção de consumo normal do extraordinário; • Dados extraordinários são utilizados como cálculo de média de uso normal; • Médias inconsistentes; • Pontos de Pedido inconsistentes. 	Utiliza-se o AED-S e o AED-CM sobre os quais são realizadas as análises através de leitura e inclusão manual de fórmulas nestes. A análise é feita para itens fora de ARP.	Até um mês. A redução do tempo depende da disponibilidade de mais analistas e de liberação de horas extras.
Controle de quantidades já compradas em Pedidos em trânsito.	<u>Não atende</u> <ul style="list-style-type: none"> • As quantidades em lista de pedido em trânsito não são computadas nos saldos em novas exportações. 	Utiliza-se cópia do pedido em trânsito que é analisado junto do AED-S.	Aumento da complexidade das análises.
Controle de itens a serem excluídos.	<u>Parcial</u> <ul style="list-style-type: none"> • Não há controle de intenção de exclusão de itens; • Somente itens com saldos zerados podem ser excluídos do cadastro de estoque; • Somente o DL é que realiza as exclusões. 	Utiliza-se anotações manuais com as quais se verifica estes itens em novas análises do AED-S.	Aumento da complexidade das análises.

Itens a serem excluídos zerados no estoque.	<u>Não atende</u> <ul style="list-style-type: none"> • Não há controle de intenção de exclusão de itens. 	Utiliza-se anotações manuais com as quais se verifica estes itens em novas análises do AED-S.	Aumento da complexidade das análises.
Itens ativos zerados no estoque	<u>Parcial</u> <ul style="list-style-type: none"> • Não há diferenciação entre itens ativos e a serem excluídos nos itens com saldo igual a zero. 	Utiliza-se o AED-S e aplica-se filtro para itens com saldo igual a zero. É necessário desconsiderar os itens a serem excluídos através das anotações manuais.	Aumento da complexidade das análises.
Textos padrões para preenchimento de RCs.	<u>Não atende</u> <ul style="list-style-type: none"> • Necessário manter coerência e padrão para itens similares. 	Utilizam-se anotações manuais em arquivos de anotações.	Aumento da complexidade das análises.

1.2 Objetivo

Decidiu-se criar novos *Workbooks* para importar e melhorar os dados já existentes, facilitando o seu uso através de normalizações, catalogações, organizações, automatizações, relatórios e gráficos, otimizando as atividades diárias para manutenção do suprimento ideal da SecEd e atender melhor às escolas e creches municipais.

O trabalho precisa integrar melhor as informações, atender à legislação vigente, ser eficiente e manter escalabilidade para novos analistas. Percebe-se que estas melhorias precisam ser tomadas com urgência pelo DS.

Este trabalho também tem função de produzir uma **Prova de Conceito** para uso posterior como documentação e especificação para futuras implementações e melhorias no SG.

O DS possui o conhecimento operacional, embora esteja centralizado em poucas pessoas. Também possui alguma organização voltada para os problemas diários que servem de base de conhecimento para o início dos trabalhos. Ficou definido que a melhor estratégia é a automatização gradativa das funcionalidades requisitadas em novos *Workbooks*, geração de documentação e comparação dos resultados obtidos com os trabalhos diários, que continuam sendo executados independente deste desenvolvimento.

2 DESENVOLVIMENTO

Com o *Microsoft Excel* criaram-se vários *Workbooks* (XLSM) com uso de fórmulas e macros que executam códigos pelo *Visual Basic for Applications* (VBA) e pelo *Python*, que

importam, calculam, geram relatórios e gráficos, exportam e armazenam os dados estruturados como tabelas relacionais. As apurações diárias acontecerão no *Workbook-Apuração-Compras* que lê dados de movimentação de estoque, disponibilizados pelo SG, e dados de outros *Workbooks* de gestão.

Os dados disponibilizados pelo SG vêm em dois arquivos distintos:

- **Arquivo de Exportação de Dados - Saldos (AED-S)** – Arquivo no formato XLS que traz diversas informações de cada item do estoque, conforme o período solicitado. Apenas as RCs ativas e as AFs ativas dentro deste período são exibidas, há dados sumarizados e dados atuais. Devido a desnormalização existem repetição de itens, que podem possuir mais de uma RC ou AF no momento da extração. Estes dados são copiados integralmente para dentro do *Workbook-Apuração-Compras* em uma planilha específica que servirá como histórico.
- **Arquivo de Exportação de Dados – Consumo Mensal (AED-CM)** – Arquivo no formato XLS que traz o consumo mês a mês de todos os itens do estoque, conforme o período solicitado. Estes dados são copiados integralmente para dentro do *Workbook-Apuração-Compras* em uma planilha específica que servirá como histórico.

A exportação destes dados é realizada somente de forma manual. A Figura 3 demonstra um exemplo de seleção de dados para extração da AED-CM e, a Figura 4, demonstra um exemplo de seleção similar para a AED-S.

Figura 3 - Seleção e Extração do Arquivo de Exportação de Dados – Consumo Mensal (AED-CM)

Gerar txt para almoxarifado (FrmAdmParamTxtAlmox)

Cód.Almoxarifado:

Data Início:

Data Fim:

Código de Estrutura:

Código de Grupo:

Código de Subgrupo:




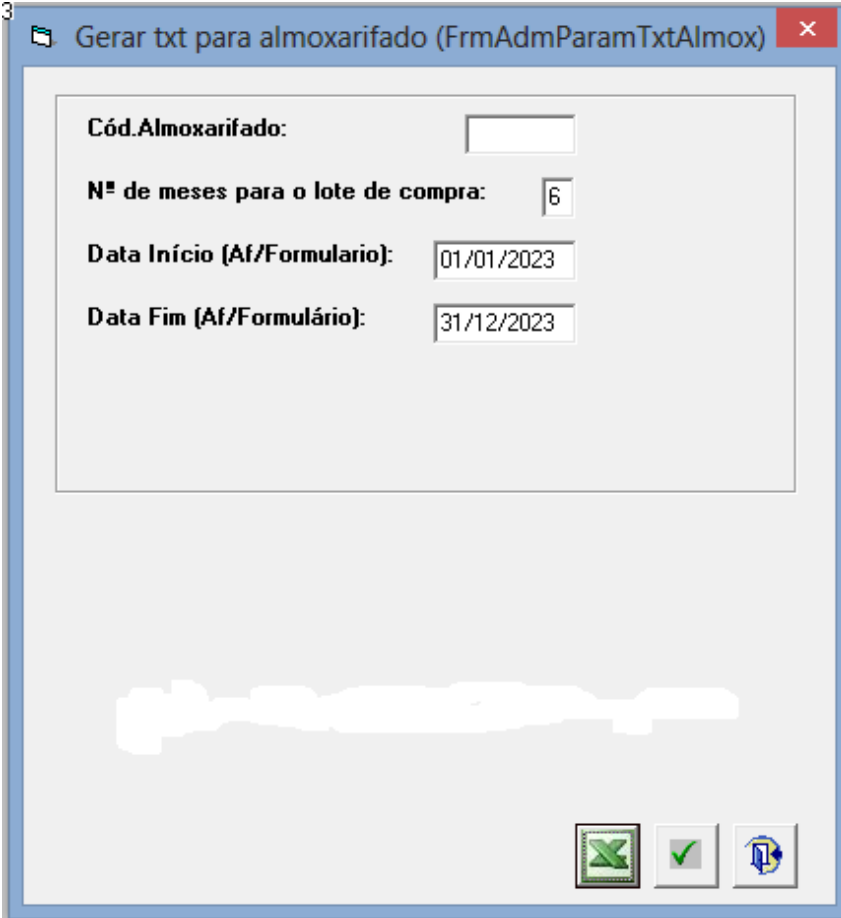
  

Figura 4 - Seleção e Extração do Arquivo de Exportação de Dados - Saldos (AED-S)

3






Gerar txt para almoxarifado (FrmAdmParamTxtAlmox)

Cód.Almoxarifado:

Nº de meses para o lote de compra:

Data Início (Af/Formulario):

Data Fim (Af/Formulário):

Com o uso de programação pelo *VBA* e *Python* alguns dados foram tratados, ajustados e relatados de forma automatizada:

- Ajustes em cálculos e apurações como Médias Mensais e Ponto de Pedido;
- Informações adicionais em comentários de células como demonstração de cálculos realizados, orientações rápidas, detalhamento de itens relacionados, descrição completa, dentre outras;
- Inclusão de fórmulas que só poderiam ser definidas depois como, por exemplo, a soma do Consumo Mensal (AED-CM) que possui quantidade de colunas variáveis;
- Intercalação de colunas do AED-S com novas colunas com fórmulas;
- Ajustes em largura de colunas;
- Ajustes em máscara de dados;
- Destaque com cor amarela na linha que está sendo lida;
- Automatização de integração entre todas os novos *Workbooks*;

- Automatização da importação dos dados;
- Relatórios de consistências e gráficos de acompanhamento.

O *Workbook-Apuração-Compras* mantém algumas colunas já conhecidas dos arquivos de importação (AEDs) e também:

- ✓ Gera novas colunas com cálculos novos, como Sugestão de Compra;
- ✓ Retira colunas não utilizadas;
- ✓ Exibe os dados não normalizados nas planilhas específicas que receberam estes dados ou em comentários de células;
- ✓ Gera alertas quando ocorrem imprevistos;
- ✓ Gera alertas para impossibilidade de compra sem saldo disponível;
- ✓ Recalcula o Ponto de Pedido através do novo arquivo de gestão *Workbook-Ponto-de-Pedido*;
- ✓ Estima necessidades de compras para licitações quadrimestrais;
- ✓ Estima necessidade de compra por ARP;
- ✓ Demonstra consumo de saldo de ARP por outras secretarias;
- ✓ Considera RCs e AFs nos saldos em estoque;
- ✓ Evita compra de itens a excluir.

2.1 Arquitetura

A Figura 5 demonstra as tecnologias envolvidas nas atividades.

Figura 5 - Tecnologias



- **Microsoft Excel**⁴ – Planilha eletrônica desenvolvida e mantida pela **Microsoft Corporation**⁵, que faz parte do pacote Microsoft Office. O uso desta ferramenta ocorre de forma natural, pois é disponibilizado para uso do DS cujos analistas já possuem o domínio básico para seu uso, trazendo facilidades na usabilidade e no entendimento do sistema.
- **Visual Basic for Applications (VBA)**⁶ – Linguagem de programação integrada a vários programas da **Microsoft**, como o **Microsoft Excel**, também já disponível para uso no DS. Esta linguagem permite a implementação de funcionalidades, que são inviáveis ou impossíveis de se fazer por fórmulas de células. Possui estrutura muito parecida com linguagens conhecidas como *Phyton* ou *Clipper*, sendo originada do *Visual Basic*. Sua sintaxe é bem simples e exemplos de uso são facilmente encontrados na *internet*. A estruturação da linguagem permite migração para outras linguagens o que torna o próprio desenvolvimento uma boa documentação complementar. Esta é a única linguagem disponível para ser utilizada dentro do DL, pois quaisquer outras necessitam de autorizações oficiais, liberação de acesso e instalações muito improváveis de obtenção pelo DS, mesmo se tratando de linguagens gratuitas.
- **Python**⁷ – Linguagem de programação criada por **Guido van Rossum** e mantida por **Python Software Foundation**⁸. O seu uso acontece de forma integrada ao **Microsoft Excel** de forma que não é necessária sua instalação. Garante maiores possibilidades de evolução do sistema e integrações com outras plataformas, devido à vasta disponibilidade de recursos disponíveis em suas bibliotecas. Com a integração do Python vê-se a possibilidade de evoluir a aplicação para tratamentos

⁴ **MICROSOFT EXCEL**. *Microsoft*. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>>. Acesso em: 24/11/2023.

⁵ **HOME**, *Microsoft*. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/>>. Acesso em: 24/11/2023.

⁶ **REFERÊNCIA DO VBA DO EXCEL**. *Microsoft*. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/office/vba/api/overview/excel>>. Acesso em: 24/11/2023.

⁷ **HOME**. *Python™*. Disponível em: <<https://www.python.org/>>. Acesso em: 24/11/2023.

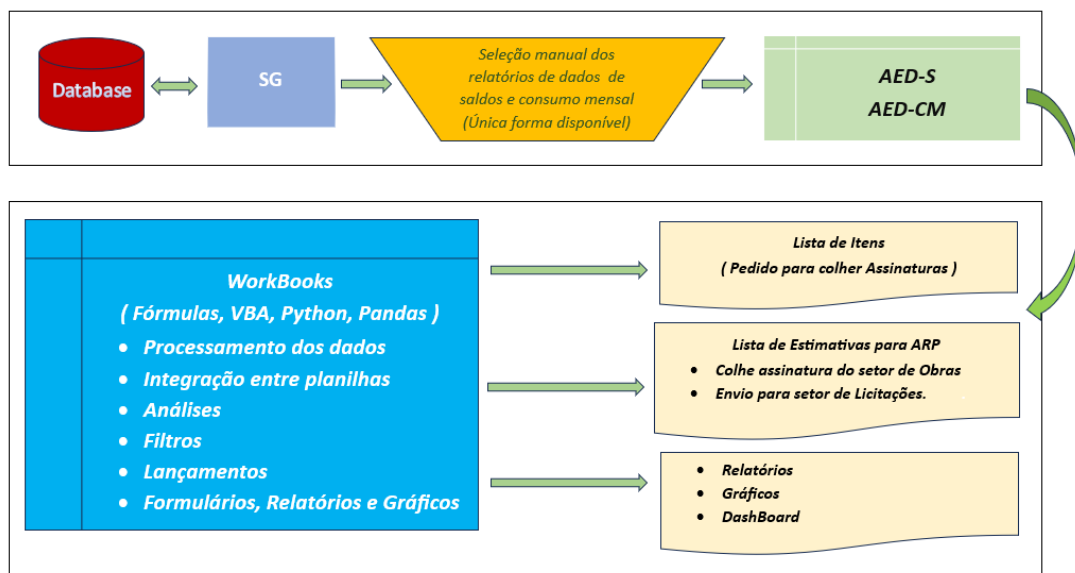
⁸ **PYTHON SOFTWARE FOUNDATION**. *Python*. Disponível em: <<https://www.python.org/psf-landing/>>. Acesso em: 24/11/2023.

por Inteligência Artificial (IA) trazendo condições de apurar tendências e realizar as estimativas ainda mais assertivamente.

- **Pandas**⁹ – Ferramenta de análise e manipulação de dados construído em cima da linguagem de programação *Python*. Seu uso ocorre através de biblioteca de funcionalidade dentro do código fonte *Python*.
- **OracleDB**¹⁰ – Banco de dados desenvolvido e mantido pela **Oracle Corporation**¹¹. Fornece os dados através do SG que são mantidos atualizados, de forma *on-line*, por vários funcionários da prefeitura. Quando alguma quantidade de item entra ou sai do estoque o registro é imediato. Não é acessado diretamente neste desenvolvimento, mas representa a origem dos dados básicos e mais importantes. O seu uso nos traz confiança da escalabilidade deste trabalho para futuras implementações, com recursos para garantir a integridade dos dados.

A Figura 6 demonstra o fluxo de processos dos dados desde sua origem até o resultado final em forma de relatórios. A parte de cima se refere aos recursos já existentes e a de baixo representa os novos implementos feitos.

Figura 6 - Fluxo de Processos



⁹ HOME. *Pandas*. Disponível em: <<https://pandas.pydata.org/>>. Acesso em 24/11/2023.

¹⁰ DATABASE. *Oracle*. Disponível em: <<https://www.oracle.com/database/>>. Acesso em: 24/11/2023.

¹¹ HOME. *Oracle*. Disponível em: <<https://www.oracle.com/>>. Acesso em: 24/11/2023

A geração do *Workbook*-Apuração-Compras gera sempre novos arquivos, pois possui grande volume de dados, o que inviabiliza o uso de um único arquivo do *Excel*. A estrutura montada é separada em pastas cujos nomes são os números dos anos de apuração. Em cada pasta são gerados tantos *Workbook*-Apuração-Compras quantos forem necessários durante o ano sendo sequenciados e gravados no formato “PLANILHA COMPRA Nº nnn.xlsm” (No lugar de “nnn” vem o número da sequência preenchida com zeros à esquerda).

2.2 Modelo de Dados

A Figura 7 foi utilizada para demonstrar objetivamente o fluxo dos dados aos analistas.

Figura 7 - Origem dos Dados



A Tabela 3 define os novos *Workbooks* como tabelas relacionadas (Ver mais detalhes no Apêndice A). Dentro de cada *Workbook* pode haver mais de uma planilha. São tratados como entidades de entrada, pois equivalem às tabelas em um banco de dados. Apenas o *Workbook*-Apuração-Compras possui múltiplas versões porque cada apuração gera um novo arquivo. Os arquivos fixos (De versão única) são utilizados como fonte de informações e recebem manutenção constante pelos analistas.

Os *Workbooks* fixos possuem planilhas que sincronizam automaticamente com outros arquivos fixos específicos, como o *Workbook*-Parâmetros que recebe manutenção em arquivo externo, mas dá carga na planilha “Parâmetros” quando cada *Workbook* fixo é aberto. Desta forma garantindo o melhor desempenho evitando manter os equipamentos com muitos arquivos abertos e prevenindo conflitos com outros usuários por perda temporária de acessos.

Tabela 3 - Novos *Workbooks*

Workbook	Nome do Arquivo / Planilhas
Apuração-Compras	“Planilha de Compras Almoxarifado.xlsm”
	EstimativaDeAta Itens DashBoard RC_AF ConferirCompra Filtros Consumo Excluir_do_Estoque Parâmetros Assinaturas RCsGeradas VerificarAFs VerificarRCsAFs
Ponto-de-Pedido	“Ponto_de_Pedido.xlsm”
	Ponto_Ped Saldo Filtros Consumo_Anual Excluir_do_Estoque Parâmetros Estáticas Grupos
Itens-em-ARP	“Itens em ATA.xlsm”
	Estimativas Filtros Pregões Atas Atas_Bloqueios SaldoAta AtaCessão ConsumoAta
Parâmetros	“ParametrosCompras.xlsm”
	ParâmetrosFixos
Excluir-do-Estoque	“Excluir_do_Estoque.xlsm”
	Excluir Estáticas
Compras-Extras	“ComprasExtras.xlsm”
	Extras Listaltens Origens Excluir_do_Estoque Parâmetros RCsReemitidas_Excluir
Complementos	“Complementos.xlsm”
	Complementos Estáticas Parâmetros
Grupos	“Grupos.xlsm”
	Grupos SubGrupos Personalizado Parâmetros Estáticas
Itens-Cadastro	“Itens_Cadastro_Data_Criação.xlsm”
	Itens Aguardando_exclusão Backup
Justificativas-RC	“JUSTIFICATIVAS RC's.xlsm”

	Itens JustificativasPorGrupo Grupos Parâmetros
--	--

A Tabela 4 demonstra alguns dos campos do *Workbook*-Apuração-Compras que foram tratados neste desenvolvimento (Ver a tabela completa no Apêndice B).

Tabela 4 - *Workbook*-Apuração-Compras - Planilha “Itens” – Descrição das Colunas

Nome da Coluna	Origem	Descrição.
CÓDIGO	AED-S.	Identificação do item em estoque. A descrição completa é armazenada no comentário desta célula.
DESCRIÇÃO		
TEMPO ESTOQUE	Recalculada por fórmula.	Tempo de duração de estoque com base na nova média apurada.
ATA Nº/ANO	AED-S. Pode ser alterado pela importação quando há mais de uma ARP ativa ou há ARP anterior. Utiliza o <i>Workbook</i> -Itens-em-ARP se necessário.	Nº da ARP relacionada ao item. Caso o item esteja com duas ARPs ativas aparecerá a quantidade (Ex.: #2) e nos comentários das células seus respectivos números, saldo e validade. Se não tiver ARP vigente traz dados da última.
ATA SALDO	<i>Workbook</i> -Itens-em-ARP.	Saldo total das ARPs, considerando RCs e AFs emitidas.
ATA MESES	Calculado.	Projeção em quantidade inteira de meses da validade da ARP mais recente.
SETOR	<i>Workbook</i> -Grupos.	Utilizado para definir o setor onde o item é mais utilizado.
RC Nº	AED-S. Todas as informações referentes às RCs podem estar sem normalização e devem ser ajustadas pela importação.	Quando existe mais de uma RC pendente exibe no comentário da célula os seus respectivos números e quantidades. Na própria célula, passa a exibir a quantidade de RCs pendentes (Ex.: #2).
AF Nº	AED-S . Todas as informações referentes às AFs podem estar sem normalização e devem ser alteradas pela importação.	Quando existe mais de uma AF pendente exibe no comentário da célula os seus números, vencimentos, saldos a entregar e fornecedores. Na própria célula, passa a exibir a quantidade de AFs pendentes (Ex.: #2).
Semanas ATA	Calculado.	Quantidade de semanas para finalizar a validade da ARP mais recente.
Recentes	Calculado. <i>Workbook</i> -Apuração-Compras[Assinaturas].	Total de itens em listas recentes que ainda não teve suas RCs geradas.
ÚltMov	AED-CM.	Competência da última movimentação

		de consumo no estoque
Consumo	AED-CM.	Consumo total no período.
Pico	AED-CM.	Maior quantidade de consumo mensal.
Média	AED-CM. Recalculado pela importação.	Média de consumo do período desconsiderando valores que estejam fora do desvio padrão.
Saldo	Calculado	Saldo considerando as RCs e as AFs pendentes.
PontoMês	<i>Workbook</i> -Ponto-de- Pedido.	Quantidade do ponto de pedido mensal.
PontoQtM	<i>Workbook</i> -Ponto-de- Pedido.	Quantidade de meses de ponto de pedido.
PontoPed	<i>Workbook</i> -Ponto-de- Pedido.	Ponto de Pedido que é calculado no <i>Workbook</i> de gestão.
Abaixo	Calculado	Quantidade em estoque abaixo do ponto de pedido, considerando as RCs e as AFs pendentes.
AbaixoFísico	Calculado	Saldo físico abaixo do ponto de pedido.
PrioriSaldo	Calculado	Prioridade conforme percentual do saldo abaixo do ponto de pedido.
Sugestão	Calculado	Nova sugestão de compra utilizando os novos dados.
NãoComprado	Calculado	Quantidade que não está sendo comprada conforme a coluna de Sugestão . Apresenta observações adicionais conforme limites existentes.
COMPRA_EXTRA	<i>Workbook</i> -ComprasExtras.	Quantidade extraordinária solicitada para compras e estimativas.

2.3 Detalhes do Desenvolvimento

O arquivo *Workbook*-Apuração-Compras pode ser utilizado de três formas diferentes:

- Visão de compras diárias por ARP
- Visão de estimativas para ARP
- Visão de estimativas para Licitações Quadrimestrais

De acordo com o tipo de visão algumas planilhas dos *Workbooks* são exibidas ou ocultadas, porém todas se relacionam de alguma forma aos códigos da planilha “Itens”.

Principais planilhas do *Workbook*.Apuração-Compras (Ver mais detalhes no Apêndice C):

- **EstimativaDeAta** – Formulário para impressão e colhimento de assinaturas. A Figura 8 mostra como é este formulário

Figura 8 - Relatório Estimativa de Reabertura de ARP

Prefeitura Municipal
Secretaria de Educação

Divisão de Suprimentos

RASCUNHO DA ESTIMATIVA DE REABERTURA DE ATA Nº 017 / 2023

OBRAS

Obs.: X = Fora de Estoque ou na Lista de Exclusão / 0 = Não estimado por excesso de saldo
Vencimento e Previsão de Renovação

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	UN	SALDO ESTOQUE	TOTAL CONSUMO ÚLTIMO ANO	TEMPO ESTOQUE (MESES)	ESTIMATIVA ANTERIOR	QUANTIDADE ESTIMADA	INFORMAR "OK" OU NOVA QUANTIDADE
1	9.413	SACO PLASTICO P/ LIXO CAP. 100 LITROS, COR PRETA - 75 X 105 CM X 0,14 MM OU 140 MICRAS DE ESPESURA (0,07 MM POR PAREDE)	UN	5.316	21.246	3,0	10.000	9.000	
2	12.685	AGUA SANITARIA - FRASCO C/ 1 L.	FR	0	621		350	200	
		ESPONJA DE NYLON DUPLA FACE, LISO E ABRASIVA - MED: 110 X 75 X 20 MM, SENDO UMA DAS FACES EM FIBRA SINTETICA COM MATERIAL ABRASIVO E OUTRA EM ESPUMA DE							

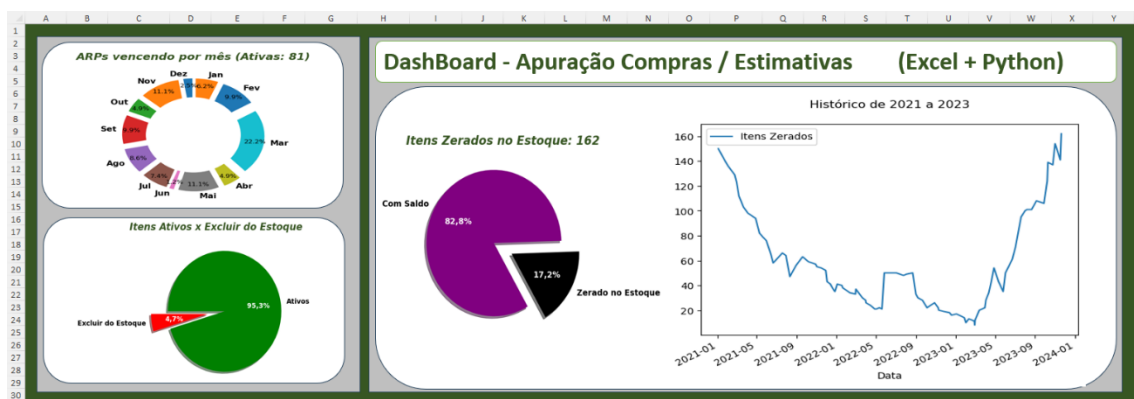
- **Itens** – Todos os itens em estoque com apurações e cálculos. A Tabela 4 demonstra mais detalhes destas colunas. A Figura 9 mostra os botões de atalho e novos recursos disponibilizados para os analistas.

Figura 9 – Workbook-Apuração-Compras[Itens]

Reexibir Colunas		Reordenar	Ferramentas	Filtrar Códigos	Importar Planilhas	26.11.2023		SECRETARIA DE EDUCAÇÃO											
Ver RCs/AFs	Ver Consumo	Ver Complem	Ver Recentes	Ver Estim. Ata	Ver Pontos de Pedido	Ver Extras		Seleção: Itens Ativos com Ata - Todos											
CODIGO	DESCRIÇÃO	VALOR UNIT	UNID	LICITAC	DE ALI	Q. ESTOQ	ESTOQ	LC	TOTAL	ATUAL 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24	ATA 24
14.562	CIMENTO COMUM CPI-32 - SACO C/ 50KG - O MATERIAL DEVERA SER ENTREGUE EM	41.4200	GUARAN	PE 27/12	267	3.329	0,5		179/23	0	1.753	07.12.2023							
10.867	ACUCAR REFINADO AMORFO/MICROCRISTALINO PT C/ 1KG	3.5500	GRANFO	PE 23/12	12.771	23.676	3,8		181/22	0	15.100	08.12.2023							
24.371	BLOCO DE CONCRETO - 15 X 20 X 40 CM	2.9600	GUARAN	PE 30/12	19.274	20.572	8,4		17/23	0	38.900	05.02.2024							
32.524	BLOCO DE CONCRETO - 20 X 20 X 40 CM	5.9700	GUARAN	PE 30/12	4.399	8.382	17,3		17/23	0	10.600	05.02.2024							
34.801	BLOCO DE CONCRETO - 10 X 20 X 40 CM	0.8400	GUARAN	PE 30/12	2.439	2.742	10,6		17/23	0	10.100	05.02.2024							
54.680	TELA DE ARAME GALVANIZADO - FIO 10 - MALHA 2,1/2" X 4 METRO	38.3100	DIPAR FI	PE 30/12	130	151	11,1		17/23	0	5.500	06.02.2024							
64.044	TELA DE ARAME GALVANIZADO - FIO 10 - MALHA 2,1/2" X 2 M DE	38.3100	DIPAR FI	PE 30/12	320	170	31,0		17/23	0	3.000	06.02.2024							
27.130	TOUCA DE PROTECAO PARA CABELOS, TIPO COZINHADA, EM MATERIAL DESCARTAVEL	0.0700	SANTOS	PE 6/23	34.248	127.566	2,5		0/23	0	275.000	26.03.2024							
87.598	RETEL DE BORRACHA PARA RODO DE ALUMINIO DE 60 CM	3.6300	POMPEL	PE 6/23	10	15	6,7		0/23	0	330	26.03.2024							
87.699	RETEL DE BORRACHA PARA RODO DE ALUMINIO DE 40 CM	3.1800	POMPEL	PE 6/23	86	3	344,0		0/23	0	330	26.03.2024							
9.413	SACO PLASTICO P/ LIXO CAP. 100 LITROS, COR PRETA - 75 X 105 CM X 0,14 MM OU	0.6700	GM PLAC	PE 6/23	5.316	13.230	3,0		0/23	0	106.700	26.03.2024							
14.154	ESPONJA DE NYLON DUPLA FACE, LISO E ABRASIVA - MED: 110 X 75 X 20 MM	0.5600	ZOOCHI	PE 6/23	3.297	8.388	3,7		0/23	0	27.500	26.03.2024							
133.021	PANO DE CHAO, MEDIDAS: 45 X 75 CM (VARIACAO +/- 5 CM), 100% ALGODAO, AL	0.3000	TECELAG	PE 6/23	85	543	1,2		0/23	0	17.600	26.03.2024							
91.669	SABAO EM PO - EMBALAGEM C/ 01 KG	4.4600	P.P. QUI	PE 6/23	668	4.189	1,3		0/23	0	4.950	26.03.2024							
12.685	AGUA SANITARIA - FRASCO C/ 1 L.	1.8000	ART SUP	PE 6/23	0	389	0,0		0/23	0	22.440	26.03.2024							
102.322	DETERGENTE LIQUIDO, NEUTRO - FRASCO C/500ML	1.4100	P.P. QUI	PE 6/23	826	13.442	0,5		0/23	0	44.000	26.03.2024							
10.719	SACO TORRADO E MOIDO - PT C/ 500 G - EMBALAGEM TIOLINHO	11.9900	FINO SA	PE 21/23	2.964	23.741	0,9		87/23	0	105.769	10.05.2024							
14.121	SACO PLASTICO P/ LIXO - 50 L - 63 X 80 CM X 0,12 MM OU 120 MICRAS DE ESPES	0.3300	KID LUC	PE 59/23	4.343	4.540	7,5		102/23	0	42.000	03.06.2024							
12.652	COPO PLASTICO DESCARTAVEL - 50 ML - PT C/ 100 UNID (CAFE)	1.8200	NUTRICI	PE 72/23	2.640	7.203	3,2		108/23	0	62.300	11.06.2024							
95.116	LUBA DE LATEX - TAMANHO M	2.2800	G.R. COP	PE 72/23	2.969	388	79,5		108/23	0	1.210	11.06.2024							
98.080	LUBA DE LATEX - TAMANHO G	2.2700	G.R. COP	PE 72/23	2.328	178	103,9		108/23	0	1.210	11.06.2024							
10.412	MARGARINA VEGETAL COM SAL - LIPIDEOS TOTAIS: MINIMO 75% E MAXIMO 85%	13.5000	NUTRICI	PE 74/23	44	691	0,4		114/23	0	8.508	16.07.2024							
78.307	FOLHA DE PORTA DE IMBUA - MED. 1,02 X 2,10 M	238.6300	SOXI CC	PE 109/23	34		999,9		143/23	0	44	05.09.2024							
55.519	FOLHA DE PORTA TIPO MEDICINA - MED. 0,82 X 2,10 M	615.3800	N.A. COP	PE 109/23	38	16	30,4		143/23	0	143	05.09.2024							
42.566	FOLHA DE PORTA - EM IMBUA - 0,82 X 2,10 M	170.0000	RCL CON	PE 109/23	47	30	37,6		143/23	0	160	05.09.2024							
49.033	FOLHA DE PORTA EM IMBUA - MED. 0,82 X 2,10 M	160.1300	RCL CON	PE 109/23	30	12	32,7		143/23	0	141	05.09.2024							
50.591	FOLHA DE PORTA EM IMBUA - MED. 0,72 X 2,10 M	151.5100	RCL CON	PE 109/23	30	12	32,7		143/23	0	64	05.09.2024							
55.520	FOLHA DE PORTA TIPO MEDICINA - MED. 0,92 X 2,10 M	671.1400	RCL CON	PE 109/23	0	44	0,0		143/23	0	109	05.09.2024							
134.556	FITA DE BORDA CARVAHO MALVA OU SIMILAR, MEDINDO: 22 MM X 0,45 MM X 2	40.1800	SOXI CC	PE 109/23	580	98	82,9		143/23	0	322	05.09.2024							

- **DashBoard** – Painel gráfico de conferência. A Figura 10 exhibe um exemplo deste painel.

Figura 10 - DashBoard



- **RC_AF** – Repositório dos dados importados do AED-S;
- **ConferirCompra** – Formulário para impressão, conferência e colhimento de assinaturas de compras pelo cronograma quadrimestral;
- **Filtros** – Filtros e reordenações automáticos. A Figura 11 demonstra o seu visual;

Figura 11 - Planilha de Compras (Filtros)

Itens a Excluir SEM Saldo	Ativos com Ata - Todos por Ata
Itens a Excluir COM Saldo	Ativos com Ata - Todos por Prioridade
Sem Movimentação Sem Saldo	Ativos com Ata - Zerada
Sem Movimentação Com Saldo	Ativos sem Ata - Todos
Filtro Digitado	Ativos sem Ata - Zerados
Abaixo do Ponto de Pedido com AF	Ativos sem Ata e sem RC - Zerados
Itens com RCs Não Emitidas (Compras Recentes)	Ativos Zerados
=== Compra pelo Cronograma - Sem ATA ===	=== Compra pelo Cronograma - Com ATA ===
Saldos de ATA Abaixo do Esperado	Ativos - Todos por Prioridade
Itens com Quantidade de Compra x Comprados Recentemente	Ativos - Com Sugestão
Itens com Quantidade de Compra (Inclusive os negativados)	Ativos - Físico Abaixo do Ponto de Pedido
***** Itens com Quantidade de Compra *****	Ativos - Abaixo do Ponto de Pedido
	Ativos - Abaixo do Ponto de Pedido (Ata/SemCompra)
Limpar Filtros	Limpar Filtros
	Limpar Filtros



- **Consumo** – Repositório dos dados importados do AED-CM;
- **Excluir_do_Estoque** – Repositório dos dados importados do *Workbook*-Excluir-do-Estoque;
- **Parâmetros** – Repositório dos dados importados do *Workbook*-Parâmetros;
- **Assinaturas** – Formulário de lista de pedidos de compra para impressão e colhimento das assinaturas. A Figura 12 demonstra um exemplo deste relatório;

Figura 12 – Planilha de Compras (Assinaturas) - Impressão



**PREFEITURA MUNICIPAL
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE SUPRIMENTOS**

PLANILHA Nº 2

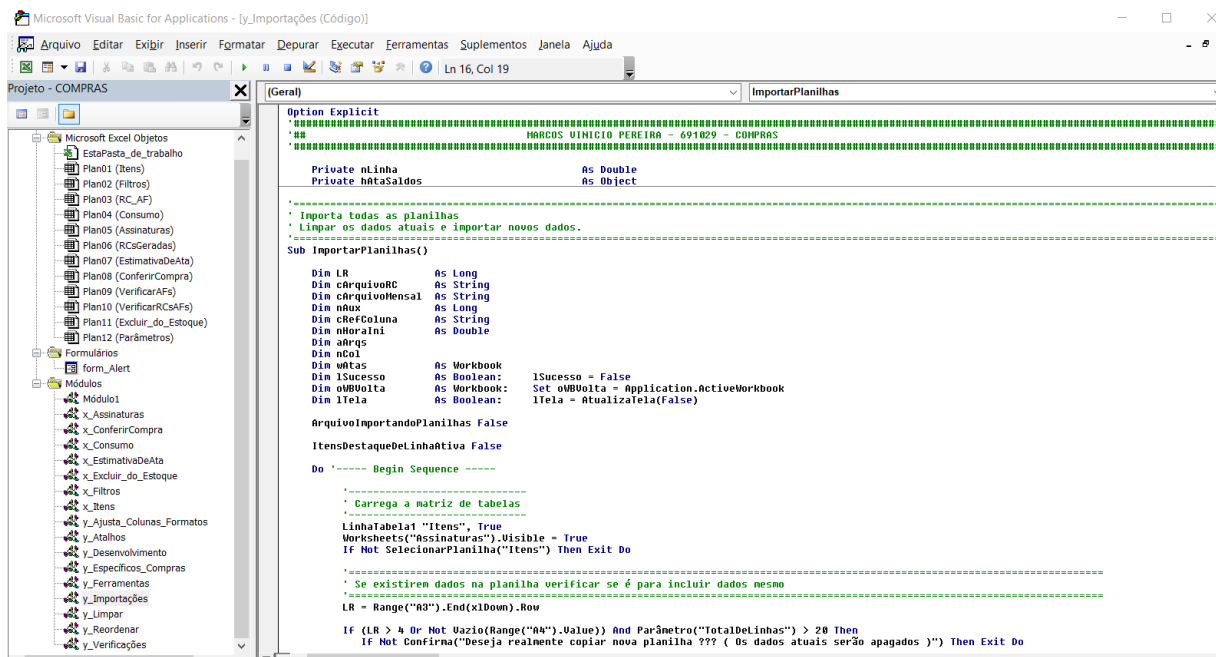
PLANILHA PARA EMISSÃO DE RC's - MATERIAIS DE ESTOQUE																
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	GRUPO	SUBG	COMPRA	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	ATA	VIGÊNCIA DA ATA	RC	PROJ	FICHA	OBSERVAÇÕES	DEST	
1	54.680	TELA DE ARAME GALVANIZADO - FIO 10 - MALHA 2 1/2" X 4 M2	M2	51	30	250	38,3100	R\$ 9.577,50	17/23	06.02.24					Fund inf	
2	12.652	COPO PLASTICO DESCARTAVEL - 50 ML - PT C/ 100 UNID (CA	PT	52	6	2.500	1,8200	R\$ 4.550,00	108/23	11.06.24					Adm	
3	10.412	MARGARINA VEGETAL COM SAL - LÍPIDEOS TOTAIS: MINIM	KG	71	24	400	13,5000	R\$ 5.400,00	124/23	16.07.24					Adm	
TOTAL							R\$ 19.527,50									

Emissão: 26/11/2023

Página 1 de 1

A Figura 13 exibe um trecho de código em VBA em que se vê a função que realiza a importação dos arquivos de dados para a planilha Itens. No quadro à esquerda estão os códigos fontes. Cada objeto (planilha) também contém um código fonte específico. Um único formulário foi suficiente para todas as seleções utilizadas na aplicação.

Figura 13 - Código Fonte em VBA



A declaração **Sub ImportarPlanilhas()** cria uma procedure que é uma função sem retorno. O VBA possui também a opção **Function** que são funções com retorno.

A declaração **Dim** define variáveis utilizadas no código fonte. Por padrão as variáveis são visíveis somente dentro do próprio escopo, mas estas podem ser passadas por referência para outras funções.

O que representam algumas declarações deste código:

- **ArquivoImportandoPlanilhas False** é uma chamada de função com o parâmetro **False**. No VBA não se coloca parênteses quando não há uma variável para receber o retorno. Se atribuir o seu retorno a uma variável teremos a sintaxe **isImportando = ArquivoImportandoPlanilhas(False)**.
- **LinhaTabela1 "Itens", True**, função com dois parâmetros que atualiza um dicionário estático que detecta a linha da planilha em que a tabela se inicia e retorna esta linha. A detecção ocorre uma vez por sessão (**Padrão Singleton**).
- **Worksheets("Assinaturas").Visible = True** muda o atributo *Visible* da planilha Assinaturas tornando-a visível, caso esteja oculta.
- **If Not SeleccionarPlanilha("Itens") Then Exit Do** verifica se a seleção atual está realmente na planilha Itens, pois é uma situação obrigatória. Equivale a identificar se o ponteiro corrente aponta para um dado correto. Caso não esteja fecha a rotina para evitar erros.

- **LR = Range("A3").End(xlDown).Row** atribui para a variável LR o número da linha da última célula preenchida a partir da célula A3. Isto define os limites de processamento linha a linha.
- **If, Or, And, >, Not.** As últimas declarações visíveis nesta imagem demonstram operadores condicionais, lógicos, comparativos e negativos que são muito similares a outras linguagens conhecidas. A maior dificuldade neste tipo de programação é que trabalhamos com planilhas que foge do hábito em se trabalhar com tabelas em Bancos de Dados.

Os comandos utilizados em fórmulas nas células possuem sintaxe que são descritas de acordo com a linguagem ativa no *Excel* (Ex.: inglês ou português). Internamente são gravadas com as funções padrões que podem ser executadas pelo *VBA*.

A Figura 14 exhibe o trecho do código e que é realizado o cálculo de desvio padrão utilizado nos ajustes das médias.

Figura 14 - Código Fonte em VBA do Desvio Padrão

```

' Coluna em que ficará o título Média.A
Cells(LINHA_TAB, nColunaAtual).Select: Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
InserirComentário "Média aritmética simples dos valores das colunas F até " & cUltimaColuna & "." & vbCrLf & "Divisor = " & nDivisorGeral, 0.37

' Posiciona na linha da fórmula abaixo do título, cria a fórmula e faz a cópia
Cells(LINHA_DADOS, nColunaAtual).Select
cFormula = Replace("=SUM( [@[QTD.PENDENTE]]:[@9999/99] ) / [@[Div]]", "9999/99", cUltimaColuna)
If Not Parâmetro("ConsumoSomarPendentes") Then
    cFormula = Replace(cFormula, "QTD.PENDENTE", cPrimeiraColuna)
End If
Selection.FormulaR1C1 = cFormula

Range("tabConsumo[Média.A]").Select
NumeroAlinhadoD1 "#,##0.000"

' Coluna DP1 (1ª faixa do desvio padrão)
For nColunaDp = 1 To 3
    nColunaAtual = PosCol("DP" & nColunaDp): Cells(2, nColunaAtual).Select: Selection.HorizontalAlignment = xlCenter: InserirComentário nColunaDp
    Cells(LINHA_DADOS, nColunaAtual).Select
    ' fórmula que será incluída
    cFormula = Replace(Replace("= [@[Média.A]] + (STDEV.S( [@[QTD.PENDENTE]]:[@9999/99] ) * 111)", _
        "9999/99", cUltimaColuna), _
        "111", myCdb1(nColunaDp))

    If Not Parâmetro("ConsumoSomarPendentes") Then
        cFormula = Replace(cFormula, "QTD.PENDENTE", cPrimeiraColuna)
    End If

    ActiveCell.FormulaR1C1 = cFormula
    AtualizaDPn LC, nColunaDp

    Range("tabConsumo[DP" & nColunaDp & "]").Select
    NumeroAlinhadoD1 "#,###"
Next nColunaDp

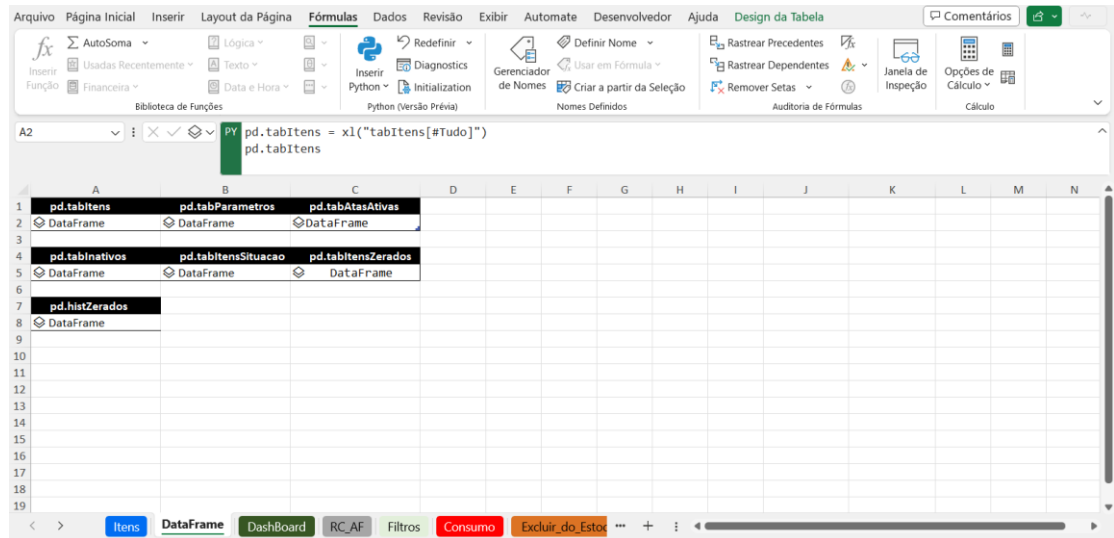
' Coluna Nº DP (Número da faixa utilizada para corte)

```

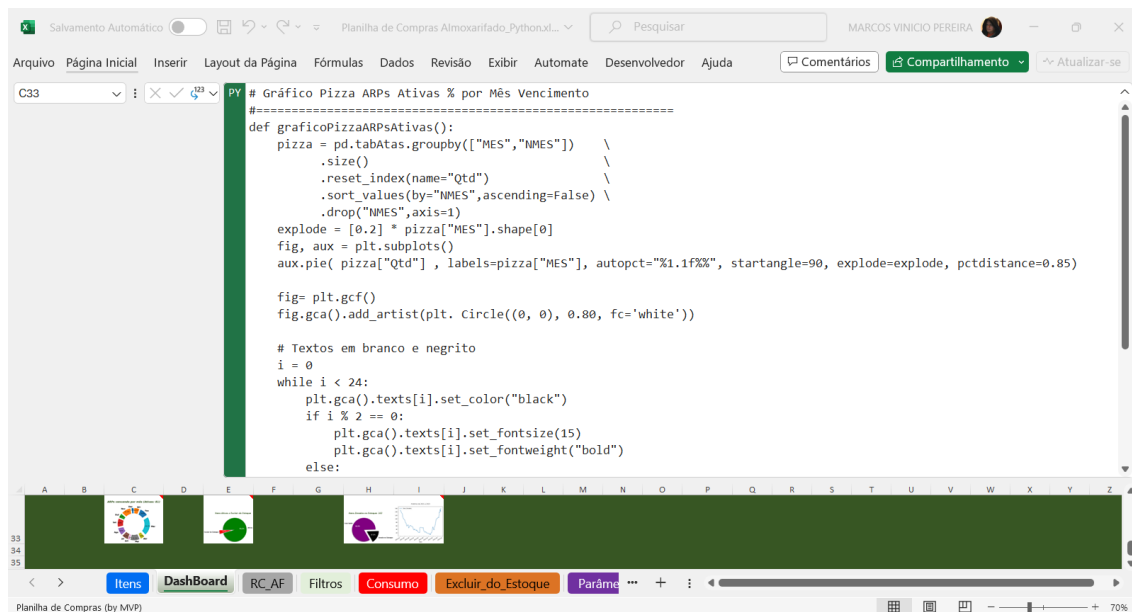
A Figura 15 exhibe um código *Python* incorporado a uma célula da planilha oculta “DataFrame”. Na célula A2 vemos que o ícone demonstra que o seu resultado é um

componente do tipo *DataFrame* (*Pandas*) obtido através da instrução “`pd.tabItens = xl("tabItens[#Tudo]")`”.

Figura 15 - DataFrame gerado por código Python



A Figura 16 exibe um exemplo de código fonte em *Python* incorporado a uma célula da planilha como se fosse uma função. Neste exemplo o código *Python* está dentro da célula E33 da planilha “DashBoard”.



Esta imagem demonstra uma codificação *Python* que gera o gráfico estilo pizza.

No código temos um objeto **pd.tabAtas** que foi criado em outra planilha (Figura 15). Como o objeto “**pd**” representa a biblioteca “**pandas**”, que é inicializada de forma global, pode-se utilizar desta forma. Na linha 3 temos a declaração da função **graficoPizzaARPsAtivas()**. Na linha 4, até a linha 9, temos o agrupamento dos dados de

ARPs por mês de vencimento (string) e ordenados por mês de vencimento (int). Os outros comandos visíveis server para configurar a forma como o gráfico será exibido.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 5 demonstra os principais problemas que foram solucionados pela implementação e implantação dos novos recursos:

Tabela 5 - Resultados

Atividade	Nova forma de execução	Tempo
Apuração de necessidade de compra para o estoque.	Utiliza-se rotinas que importam os dados do AED-S e da AED-CM.	Por volta de 45 minutos. O algoritmo dá sugestões das necessidades imediatas o analista também incorre em menos erros.
Compras Extras.	Novo Workbook-ComprasExtras em que os analistas lançam quantidades por item. Este dado possui uma coluna própria no <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Item].	Fácil cadastro através de atalhos no <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Item];
Média de Consumo Mensal.	Novo cálculo de média que é realizado na planilha <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Consumo]. Utilizados para desconsiderar automaticamente quantidades muito fora da normalidade, sem a necessidade de análises. Desta forma foi possível separar o processamento de compras extras que passaram a ser pontuais.	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Ponto de Pedido.	Esta coluna passa a ser ajustada automaticamente observar o <i>Workbook-Ponto-de-Pedido</i> que possui rotinas próprias para a sua manutenção e confirmação dos analistas. O novo formato: <ul style="list-style-type: none"> • É constante, pois não há mais recálculo automático; • Não zera automaticamente; • Permite que um item novo já tenha seu ponto de pedido; • Permite alterações provisórias; • Permite ajustes na quantidade de meses para itens com prazos de validade menor. 	A manutenção pode geral é realizada em duas horas. A manutenção esporádica, durante as análises de compra, pode ser acessada por atalho no <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Item].
Formulário de	Utilizado o formulário base antigo que	Um minuto para o

Assinaturas. O Pedido de Compras é em formato de lista.	serviu de modelo para a planilha <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Assinaturas], que é preenchida automaticamente por rotina que lê os itens com quantidade de compra informada.	preenchimento. Cerca de cinco minutos para conferência.
Estimativa de compra para itens em ARP.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza os novos campos e cálculos da <i>Workbook-Apuração-Compras</i>; • Importa planilha do DL com os itens e quantidades da ARP anterior; • Utiliza os cálculos atuais para sugerir quantidades; • Gera relatório de ciência para os superiores assinarem; • Exporta os dados de volta para a planilha padrão do DL, antes da sua devolução. 	Duas horas em média.
Controle de saldo utilizado pela SecEd em ARP	Gera informações visíveis em células específicas no <i>Workbook-Apuração-Compras</i> , de acordo com o <i>Workbook-Itens-em-ARP</i> .	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Controle de saldo em ARP utilizado indevidamente por outras secretarias.	Gera avisos na apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> ; <ul style="list-style-type: none"> • Exibe relatórios quando o saldo da ARP está abaixo do esperado; • Gera informações visíveis em células específicas, próximas aos dados de ARP. 	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Controle de saldo utilizado por outras secretarias em ARP com autorização da SecEd.	<ul style="list-style-type: none"> • No <i>Workbook-Itens-em-ARP</i> é possível registrar a cessão de saldo; • Quantidades cedidas passam a ser computadas reduzindo o saldo da SecEd. 	Cadastro que dura 5 minutos no <i>Workbook-Itens-em-ARP</i> ; Pode ser acessado rapidamente por atalho no <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Notificação de disponibilidade de nova ARP para a realização das compras.	Ao apurar o <i>Workbook-Apuração-Compras</i> o sistema gera um arquivo texto informando quando uma nova ARP foi adicionada.	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Estimativa de compra para o Cronograma Quadrimestral.	Utiliza-se da geração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> : <ul style="list-style-type: none"> • Planilhas específica <i>Workbook-Apuração-Compras</i>[ConferirCompra] para 	Cinco dias, sem necessidade de realização de horas extras.

	<p>gerar relatórios de ciência para assinatura dos superiores;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório de ciência por agrupamento da SecEd; • Uso da planilha Workbook-Apuração-Compras[Assinaturas] para colher a assinatura dos superiores; 	
Controle de quantidades já compradas em Pedidos em trânsito	Utiliza-se da geração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> [Assinaturas]. Considera itens que ainda não geraram RC (Aguardando trânsito interno na SecEd).	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Controle de itens a serem excluídos	<p>Novo Workbook-Excluir-do-Estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este arquivo é lido por todos os outros arquivos; • Os itens cadastrados para exclusão aparecem com fundo preto e letras brancas para serem destacados em todas as planilhas. • A importação de itens para a planilha <i>Workbook-Apuração-Compras</i>[Assinaturas] não permite estes itens; • A apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> gera relatório de aviso quando encontra um item a excluir com saldo zerado. 	Fácil cadastro através de atalhos na Planilha de Compras;
Itens a serem excluídos zerados no estoque	Detectados e relatados automaticamente na geração de nova Planilha de Compras, através de um relatório texto.	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Itens ativos zerados no estoque	Detectados e relatados automaticamente na geração de novo <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .	Está dentro da apuração do <i>Workbook-Apuração-Compras</i> .
Textos padrões para preenchimento de RCs.	<p>Novos arquivos cujos dados são utilizados na geração da planilha <i>Workbook-Apuração-Compras</i>[Assinaturas] para sugerir textos padrões que serão copiados e colados pelos funcionários ao lançarem as RCs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Workbook-Complementos • Workbook-Justificativas-RC 	Reduz o tempo de lançamento de RCs.

3.1 Problemas encontrados e como foram solucionados

O tempo demasiado longo para analisar e verificar as necessidades de compras, foi muito reduzido. Os dois arquivos utilizados (AED-CM e AED-S) tiveram seus dados reorganizados sendo separados por assuntos em *Workbooks* diferentes. Foram utilizados algoritmos para a obtenção de dados melhores, otimizados e normalizados.

O Ponto de Pedido foi refeito através de um arquivo de gestão específico (*Workbook-Ponto-de-Pedido*) e o dado original foi desconsiderado. Os cálculos desta nova forma de gestão utilizam os novos dados já ajustados para gerar sugestões que serão confirmadas, pois é necessário que os analistas tenham condições de verificar antes de confirmar. Desta forma o ponto de pedido deixou de apresentar variações indevidas.

O cálculo matemático da média de consumo precisa desconsiderar usos extraordinários de material de estoque, que ocorrem com frequência e que provocam compras excessivas ou falta delas. Para desobrigar os analistas de revisar o consumo mensal de todos os itens em estoque foi aplicado um algoritmo que retira esse uso extra de forma automática, através de cálculos de Desvio Padrão, que permite desconsiderar a parte excessiva do consumo mensal nas médias. A média impacta diretamente nos recálculos de ponto de pedido. Após esta implementação não ocorreram mais compras excessivas ou abaixo do devido.

Os saldos em ARP passaram a ser controlados instantaneamente através de lançamentos no *Workbook-Itens-em-ARP* que também recebe atualizações automáticas, além das atualizações manuais. As compras indevidas por outras secretarias são identificadas em tempo hábil para que sejam revertidas, se necessário.

Algumas verificações de rotina passaram a ser realizadas automaticamente através de relatórios automáticos (Ver Apêndice D).

- ✓ Planilhas pendentes de lançamentos de RC;
- ✓ Itens novos e/ou Excluídos;
- ✓ Novas Atas identificadas (ARPs);
- ✓ Itens com Ata diferente no *Workbook-Itens-em-ARP*;
- ✓ Atas vencendo nos próximos 120 dias;
- ✓ Entradas no estoque físico.