

Brenda Andreia Lima Pinheiro
Fabio Tiago Vieira Soares Marques
Giovanna Waleska Theodoro Barbosa
Yatherson Lucas Theodoro Souza

Documento de Conceito Operacional (OpsCon) — Programa Sukatech

Goiânia, Goiás
Brasil

Julho, 2025

Brenda Andreia Lima Pinheiro
Fabio Tiago Vieira Soares Marques
Giovanna Waleska Theodoro Barbosa
Yatherson Lucas Theodoro Souza

Documento de Conceito Operacional (OpsCon) — Programa Sukatech

Este Documento de Conceito Operacional (OpsCon) apresenta conceitos e aspectos fundamentais sobre o Programa Sukatech para membros da comunidade acadêmica, da administração pública, e do terceiro setor sob a perspectiva da grande área de Sistemas de Informação. Ele consolida observações do grupo de residentes técnicos denominado Squad 2 da turma de 2025-1 da Residência Técnica em Sistemas de Informação.

Universidade Federal de Goiás
Instituto de Informática
Bacharelado em Sistemas de Informação

Goiânia, Goiás
Brasil
Julho, 2025

Conforme a ABNT NBR 10719:2015, seção 4.2.1.1.1, o anverso da folha de rosto deve conter:

- a) nome do órgão ou entidade responsável que solicitou ou gerou o relatório;
- b) título do projeto, programa ou plano que o relatório está relacionado;
- c) título do relatório;
- d) subtítulo, se houver, deve ser precedido de dois pontos, evidenciando a sua subordinação ao título. O relatório em vários volumes deve ter um título geral. Além deste, cada volume pode ter um título específico;
- e) número do volume, se houver mais de um, deve constar em cada folha de rosto a especificação do respectivo volume, em algarismo arábico;
- f) código de identificação, se houver, recomenda-se que seja formado pela sigla da instituição, indicação da categoria do relatório, data, indicação do assunto e número sequencial do relatório na série;
- g) classificação de segurança. Todos os órgãos, privados ou públicos, que desenvolvam pesquisa de interesse nacional de conteúdo sigiloso, devem informar a classificação adequada, conforme a legislação em vigor;
- h) nome do autor ou autor-entidade. O título e a qualificação ou a função do autor podem ser incluídos, pois servem para indicar sua autoridade no assunto. Caso a instituição que solicitou o relatório seja a mesma que o gerou, suprime-se o nome da instituição no campo de autoria;
- i) local (cidade) da instituição responsável e/ou solicitante; NOTA: No caso de cidades homônimas, recomenda-se o acréscimo da sigla da unidade da federação.
- j) ano de publicação, de acordo com o calendário universal (gregoriano), deve ser apresentado em algarismos arábicos.

Agradecimentos

Agradecemos ao professor Juliano Lopes de Oliveira pela sua dedicada e anteciosa orientação durante o período da residência técnica.

Resumo

Segundo a ??, 3.1-3.2), o resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser precedido da referência do documento, com exceção do resumo inserido no próprio documento. (...) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

Palavras-chaves: latex. abntex. editoração de texto.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Simplificação processual de atividades de eixo	39
Figura 2 – Domínios de cada conjunto de atividades	40
Figura 3 – Dependências entre problemas do Domínio 2	41
Figura 4 – Dependências entre domínios de problemas	42

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
abnTeX	ABsurdas Normas para TeX

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

Sumário

	Prefácio	19
	Sumário Executivo	21
I	SISTEMA AS IS	23
1	EIXO 1 - CADEIA PRODUTIVA	25
1.1	Contexto, objetivo e escopo	25
1.2	Políticas operacionais e restrições	26
1.3	Partes envolvidas	26
1.3.1	Instituições	26
1.3.2	Personas	26
1.4	Ambiente de apoio	27
1.5	Modos de operação	28
1.6	Objetivos específicos, indicadores e fontes	29
2	EIXO 3 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL	31
2.1	Contexto, objetivos e escopo	31
2.2	Políticas operacionais e restrições	31
2.3	Partes envolvidas	33
2.3.1	Instituições	33
2.3.2	Personas	33
2.4	Modos de operação	33
2.4.1	Gincanas nas escolas	33
2.4.2	Caravanas de descarte	33
2.4.3	Capacitação institucional	33
2.5	Metas e objetivos específicos	33
2.6	Indicadores e fontes	33
3	EIXO TRANSVERSAL - AVALIAÇÃO	35
3.1	Contexto, objetivos e escopo	35
3.2	Políticas institucionais e restrições	35
3.3	Modos de operação	36
3.4	Partes envolvidas	36

II	JUSTIFICATIVA PARA MUDANÇAS	37
4	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	39
5	MUDANÇAS DESEJADAS	43
6	MUDANÇAS CONSIDERADAS, MAS NÃO INCLUÍDAS	45
6.1	Domínio 1 - Problemas da Ponta Inicial	45
6.2	Domínio 2 - Problemas da Ponta Final	45
7	SUPOSIÇÕES E LIMITAÇÕES	47
III	SISTEMA <i>TO BE</i>	49
8	ESTRATÉGIAS GQM+	51
9	CENÁRIOS DE APLICAÇÃO	53
10	ANÁLISE DE IMPACTO	55
10.1	Impactos operacionais	55
10.2	Impactos organizacionais	55
10.3	Impactos durante o desenvolvimento	55
11	ANÁLISE DO SISTEMA PROPOSTO	57
11.1	Benefícios	57
11.2	Desvantagens e limitações	57
12	CONCLUSÃO	59
	 REFERÊNCIAS	 61
	 APÊNDICES	 63
	APÊNDICE A – QUISQUE LIBERO JUSTO	65
	APÊNDICE B – NULLAM ELEMENTUM URNA VEL IMPER- DIET SODALES ELIT IPSUM PHARETRA LI- GULA AC PRETIUM ANTE JUSTO A NULLA CURABITUR TRISTIQUE ARCU EU METUS . . .	67

ANEXOS	69
ANEXO A – MORBI ULTRICES RUTRUM LOREM.	71
ANEXO B – CRAS NON URNA SED FEUGIAT CUM SOCIIS NATOQUE PENATIBUS ET MAGNIS DIS PARTU- RIENT MONTES NASCETUR RIDICULUS MUS . .	73
ANEXO C – FUSCE FACILISIS LACINIA DUI	75
Exemplo de Formulário de Identificação	77

Prefácio

Este Documento de Conceito Operacional (OpsCon) apresenta conceitos e aspectos fundamentais sobre o Programa de Recondicionamento de Equipamentos Eletroeletrônicos do Estado de Goiás - Sukatech para membros da comunidade acadêmica, da administração pública, e do terceiro setor sob a perspectiva da grande área de Sistemas de Informação.

O programa Sukatech foi instituído pelo Decreto Estadual nº 9.718, de 24 de setembro de 2020 e é administrado Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e colaborativamente operacionalizado pela organização de sociedade civil Programando o Futuro. Sobre as suas designações, podemos afirmar que:

O SukaTech tem a finalidade de apoiar o descarte correto e sustentável de equipamentos, materiais e bens de informática da administração pública estadual e do setor privado. Atuando na construção da logística reversa e economia circular do setor eletroeletrônico, ao passo em que recicla e recondiciona estes resíduos. Além de animar a cadeia produtiva do segmento, o programa ainda capacita a população em tecnologia, promovendo conscientização social a respeito do descarte correto destes materiais, bem como a habilitação dos mesmos para atuarem neste setor. (Plano de Trabalho Programa Sukatech, 2023, p. 2).

Este documento consolida as observações da equipe de residentes técnicos denominada Squad 2 da turma do primeiro semestre de 2025 da Residência Técnica em Sistemas de Informação (RTSI) do Instituto de Informática (INF) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os trabalhos do Squad 2 foram desenvolvidos pelos residentes técnicos Brenda Andreia Lima Pinheiro, Fabio Tiago Vieira Soares Marques, Giovanna Waleska Theodoro Barbosa e Yatherson Lucas Theodoro Souza de 06 de março a 04 de julho de 2025. Sob orientação do docente Juliano Lopes de Oliveira e responsável pela demanda “Inovação em gestão para a economia circular”, o Squad 2 realizou diversos estudos, visitas técnicas, e entrevistas com funcionários da Programando o Futuro e da SECTI para modelar e analisar as problemáticas enfrentadas pelo programa Sukatech.

Introduzimos os leitores aos quatro eixos de atuação do Programa Sukatech:

- Eixo 1 - Cadeia Produtiva;
- Eixo 2 - Capacitação e Empreendedorismo;
- Eixo 3 - Educação Ambiental;
- Eixo Transversal - Avaliação.

Documentamos motivações, modos de operação, objetivos gerais, objetivos específicos, indicadores e fontes de dados para cada eixo do programa, criando o que chamamos de descrição do sistema atual (denominado “sistema *as is*”). Por conseguinte, descrevemos pontos de atenção nas operações atuais, e propomos um modelo para a construção de processos de medição e tomada de decisão (denominado “sistema *to be*”) através da aplicação de modelos derivados de Estratégias GQM+.

Esperamos que este documento seja atualizado, complementado, ou substituído à medida em que o entendimento sobre o Programa Sukatech evolui. Acreditamos, no entanto, que o documento em seu estado presente ainda será capaz de oferecer informações valiosas sobre a gestão de um programa de economia circular no âmbito da administração pública ainda que o nosso relato se torne ultrapassado.

Sumário Executivo

Parte I

Sistema *as is*

1 Eixo 1 - Cadeia produtiva

1.1 Contexto, objetivo e escopo

O Eixo 1 do programa Sukatech, denominado Cadeia Produtiva, visa estruturar a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos (REEE) no Estado de Goiás. Apesar do seu foco prioritário na administração pública, este eixo também atende a demandas da sociedade civil e do setor privado. A sua operação é viabilizada por meio de uma rede de Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs) e polos descentralizados, denominados SukaTech Labs, que recebem resíduos provenientes de desfazimentos institucionais, doações da sociedade civil, campanhas de arrecadação e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

O principal objetivo deste eixo é estruturar e operacionalizar a logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos, priorizando a triagem, recondicionamento, redistribuição para inclusão digital e o descarte ambientalmente adequado dos materiais não aproveitáveis. A proposta também busca fomentar a capacitação profissional, a inclusão socioeconômica e o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras no contexto da economia circular. As seguintes metas foram estabelecidas pelo seu plano de trabalho regente:

- O recebimento e processamento mínimo de 250 toneladas de REEE por ano;
- O recondicionamento e redistribuição de pelo menos 2000 computadores funcionais;
- A correta destinação de 100% dos resíduos não aproveitáveis a recicladoras certificadas;
- A ampliação da rede de CRCs e SukaTech Labs para ao menos cinco unidades;
- A geração de receita por meio da comercialização de resíduos recicláveis, contribuindo com a sustentabilidade financeira do programa.

Para atingir as metas supracitadas, o Eixo 1 coordena e administra as seguintes atividades:

- Recebimento de equipamentos via doações, campanhas, desfazimentos e PEVs;
- Triagem e classificação dos resíduos conforme estado e viabilidade de reuso;
- Recondicionamento e redistribuição dos equipamentos a instituições públicas e projetos de inclusão digital;
- Encaminhamento de rejeitos para empresas recicladoras parceiras licenciadas;

- Registro e rastreamento de lotes e componentes reutilizáveis por meio de planilhas e sistemas de monitoramento;
- Monetização de materiais recicláveis como plástico e metais para garantir a sustentabilidade do programa.

1.2 Políticas operacionais e restrições

A operação segue os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e normativas locais sobre economia circular e logística reversa.

Cada item ou subconjunto recebido é rastreado por lote, e somente equipamentos com potencial de recondicionamento são mantidos em estoque. Itens inservíveis são destinados à cadeia de reciclagem.

As suas atividades estão limitadas à capacidade física dos CRCs e dos polos descentralizados, a sua operação depende da disponibilidade de técnicos e pessoal capacitado.

1.3 Partes envolvidas

1.3.1 Instituições

- Empresas de Reciclagem: recebem resíduos inservíveis para tratamento.
- Cooperativas de Catadores: possíveis parceiras no descarte.
- Órgãos Públicos: colaboram com campanhas e doações.

1.3.2 Personas

- Operador de CRC: executa atividades práticas de triagem, recondicionamento e separação de materiais recicláveis.
- Gestor de Polo: supervisiona as operações nos Sukatech Labs, organiza logística de coleta e promove ações de capacitação.
- Motorista: realiza o transporte físico de materiais entre pontos de coleta e CRCs.
- Técnico de manutenção: executa triagem e análise técnica, manutenção e montagem de computadores.
- Técnico de Logística: responsável pelo recebimento, descarregamento, organização de estoque e envio de materiais.

- Operador de sistema: atua no sistema de gestão de resíduos, registra recebimentos, agenda coletas e organiza documentos no drive.
- Doador privado: realiza doações espontâneas em campanhas, PEVs ou entregas diretas. Um doador pode ser:
 - uma pessoa física;
 - uma pessoa jurídica no setor privado.
- Representante de doador público: pessoa que viabiliza desfazimentos de bens, facilitando processos via SEI.
- Beneficiário: entidade receptora dos equipamentos recondicionados. Atua apenas como solicitante.

1.4 Ambiente de apoio

O Eixo 1 se estabelece como eixo mais informacionalizado dentre todos os eixos de operação: a sua gerência é realizada principalmente através de um sistema de software desenvolvido localmente sob medida e operado pela Programando o Futuro para administrar todos os CRCs sob a sua responsabilidade. É importante destacar que um dos fatores-chave para a seleção de uma organização da sociedade civil no Edital de Chamamento para viabilização das operações do programa Sukatech era o oferecimento uma solução de software própria para o controle interno do ciclo de processamento dos resíduos.

Esse sistema é utilizado em navegadores e hospedado em servidores controlados pela organização.

Dentre as suas funcionalidades mais críticas, destacamos:

- a oportunidade de rastrear o caminho e o destino de cada lote;
- a possibilidade de manter um controle de recicladores com operações regularizadas através do monitoramento da validade de certificações.

Observamos, no entanto, que algumas das deficiências do software de administração têm sido supridas através do uso de um sistema de pastas e planilhas administradas no Google Drive.

Google Drive: utilizados para registro de processos de desfazimento, controle de recebimentos e compartilhamento de informações com a SECTI. Sistemas de planilhas: utilizados para análise e organização de dados operacionais, controle de lotes e rastreabilidade. Também utilizada para elaboração de relatórios técnicos e criação de dashboards

para acompanhamento de metas e indicadores do programa. Infraestrutura física: CRCs e SukaTech Labs com espaço para triagem, manutenção e armazenamento. Meios de transporte: veículos para coleta e redistribuição de equipamentos. Documentos de apoio: termo de doação, termo de renúncia e termo de responsabilidade.

1.5 Modos de operação

O processo inicia com o recebimento de resíduos eletroeletrônicos no CRC ou em polos descentralizados. Os materiais podem ter quatro origens distintas: desfazimentos de órgãos públicos, campanhas públicas de arrecadação, doações diretas e entregas em PEVs.

Após o recebimento, os itens são triados manualmente para separação entre:

- Equipamentos com potencial de recondicionamento;
- Equipamentos danificados, mas com peças reutilizáveis;
- Resíduos não reaproveitáveis (destinados à cadeia de reciclagem).

Os equipamentos selecionados seguem para diagnóstico técnico e reparo, com rastreabilidade mantida via planilhas e sistema de gestão de resíduos. Após validação de funcionamento, os dispositivos são redistribuídos para escolas, organizações sociais e outras entidades cadastradas. Os resíduos não aproveitáveis são destinados a empresas ou cooperativas de reciclagem, com acompanhamento e registro da massa e tipo de material.

A operação do Eixo 1 pode ocorrer sob diferentes condições, que impactam diretamente os fluxos operacionais e a gestão logística dos resíduos eletroeletrônicos. Os modos são:

1. Operação Regular: Funcionamento padrão, com entrada contínua de materiais provenientes de desfazimentos, doações, e PEVs. Inclui atividades rotineiras de triagem, manutenção, recondicionamento e redistribuição.
2. Operação de Campanha: Ocasões pontuais (como campanhas de arrecadação), exigindo adaptação temporária de fluxos, reforço de equipe, espaço e transporte.

A seguir, são apresentados os principais fluxos operacionais que ocorrem nos diferentes modos de operação, destacando variações de entrada, decisões críticas e saídas conforme o tipo de resíduo e sua condição.

Fluxo de Recebimento por Desfazimento Institucional

Fluxo de Triagem e Classificação

1.6 Objetivos específicos, indicadores e fontes

Meta 1 - Adequação e estruturação do Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC)

Objetivo geral

Objetivos específicos

Indicadores

Meta 2 – Estruturação dos polos descentralizados de economia circular (Suka-Tech Labs)

Meta 3 – Coleta, Recondicionamento e Redistribuição de Computadores

Meta 4 - Tratamento dos Polímeros Plásticos

2 Eixo 3 - Educação Ambiental

2.1 Contexto, objetivos e escopo

Todas as atividades de formação cidadã e ambiental do programa Sukatech são gerenciadas sob a alçada do Eixo 3 - Educação Ambiental. O Eixo 3 abriga duas grandes metas do programa Sukatech: Campanhas Educacionais (Meta 8) e Capacitação Institucional (Meta 9). As ações de Campanhas Educacionais têm como objetivo educar a população geral sobre a importância do descarte correto e responsável de resíduos eletroeletrônicos em uma série de ações de abordagem direta e sensibilização. Para o cumprimento da Meta 8, o programa organiza três grandes modalidades de campanhas de educação ambiental: (a) caravanas de descarte; (b) gincanas nas escolas; (c) exposições ou mostras. Dos três tipos de campanha, apenas (a) e (b) são formalmente documentados pelo Plano de Trabalho. O tipo (c) foi relatado informalmente em uma das reuniões que tivemos com funcionários da Programando o Futuro.

A Meta 9 visa aumentar o volume de coleta e processamento de lixo eletrônico oriundo da administração pública capacitando gestores de patrimônios de órgãos públicos do Estado de Goiás. Através de um Workshop de Movimentação de Bens, o programa Sukatech busca educar gestores de patrimônio sobre os caminhos processuais para que o patrimônio estatal que chegou ao fim de sua vida útil, explicando como esses equipamentos podem ser processados pelo programa Sukatech através de ações de desfazimento ou redirecionamento (regidas pelo Eixo 1 - Cadeia Produtiva) de forma continuada através de parcerias com órgãos públicos. O Eixo 3 se estabelece, portanto, como uma das portas de entrada para o início do fluxo de desfazimento do Eixo 1.

2.2 Políticas operacionais e restrições

O Plano de Trabalho 2024-2026 estabelece a realização de, no mínimo, 6 campanhas de educação ambiental durante a sua regência. Há uma sugestão de priorização de municípios de acordo com a sua expressividade populacional no estado: Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Rio Verde, Águas Lindas de Goiás, Luziânia, Valparaíso e Senador Canedo. No entanto, municípios que não foram citados podem requisitar a visita de campanhas do programa Sukatech através de uma solicitação de parceria pelas suas prefeituras. Uma equipe itinerante cria um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) temporário em uma região da cidade onde a população pode direcionar todos o seu lixo eletrônico. Essa ação, portanto, também é uma das portas de entrada para o início do fluxo de campanha do Eixo 1.

As gincanas nas escolas deverão acontecer em até 30 escolas do estado. Os critérios de seleção de escolas são: (a) escolas públicas próximas aos polos Sukatech criados ao longo da implementação do programa; (b) escolas públicas que possuam formação em tecnologia e informática em sua grade ou currículo; (c) escolas das cidades onde forem realizadas as Caravanas do Descarte; (d) escolas que tenham interesse em conhecer o programa. O roteiro de atividades pedagógicas é construído pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) em parceria com a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC).

As gincanas englobam a realização de palestras sobre a importância do lixo eletrônico e a aplicação de atividades lúdicas e interdisciplinares, adaptadas a cada faixa etária. Essa ação também é uma das portas de entrada para o início do fluxo de campanha do Eixo 1, uma vez que é realizada a coleta de lixo eletrônico entre turmas das escolas. Há um incentivo de premiação para turmas ou escolas que recolherem a maior quantidade de resíduos, atribuindo-se pontuação específica para cada tipo de lixo eletrônico recolhido. Embora o Plano de Trabalho 2024-2026 sugira uma premiação em computadores ou outros aparelhos recondicionados, encontramos relatos de premiação com pizza ou passeios.

Para a Meta 9, o Plano de Trabalho 2024-2026 estabelece uma frequência de um workshop de capacitação por ano. Esse workshop pode ser oferecido em duas modalidades: (a) presencial (b) online. O workshop envolve a apresentação do Decreto Estadual Nº 9.718 que regulamenta o programa Sukatech, destacando o programa como parceiro logístico para a destinação de lixo eletrônico da administração pública do estado. Os critérios de priorização de órgãos públicos do estado são: (a) órgãos de maior estrutura administrativa; (b) órgãos com maior volume de produção de material eletroeletrônico residual.

2.3 Partes envolvidas

2.3.1 Instituições

2.3.2 Personas

2.4 Modos de operação

2.4.1 Gincanas nas escolas

2.4.2 Caravanas de descarte

2.4.3 Capacitação institucional

2.5 Metas e objetivos específicos

2.6 Indicadores e fontes

3 Eixo Transversal - Avaliação

3.1 Contexto, objetivos e escopo

O Eixo Transversal - Avaliação nasce da necessidade de um processo contínuo de avaliação do programa Sukatech. O Plano de Trabalho 2024-2026 cita os seguintes problemas como os mais latentes da falta de monitoramento de programas públicos:

- Erros cíclicos, ou seja, erros que se perpetuam sem detecção nas iterações de atividades do programa;
- Dispendio ineficiente de recursos;
- Resultados abaixo do esperado.

Para atacar essa problemática, o programa Sukatech criou a Meta 10 - Aperfeiçoamento do Processo de Avaliação do Programa com o objetivo geral de elaborar ferramentas intuitivas de avaliação. Conforme estabelecido no acordo de responsabilidade pela operação do programa Sukatech, a organização Programando o Futuro deve enviar, mensalmente, dados estruturados relacionados a indicadores de execução dos três eixos de trabalho do programa: Cadeia Produtiva (Eixo 1), Capacitação e Empreendedorismo (Eixo 2), e Educação Ambiental (Eixo 3). O compartilhamento desses dados semi estruturados para a SECTI é realizado através do preenchimento manual mensal de uma planilha única hospedada na plataforma Google Drive. Essa planilha armazena todas as métricas históricas do programa desde 2021 divididas em 13 abas.

Os dados que alimentam a planilha em questão são coletados nos diversos processos executados dos supracitados três eixos de trabalho, e representam um conjunto de interações com o sistema de gestão da Programando o Futuro e/ou artefatos de facilitação de atividades relacionadas. Esses dados semi estruturados são, então, utilizados pela Programando o Futuro e pela SECTI para monitorar o programa Sukatech e elaborar relatórios de prestação de contas, desempenho e diagnóstico.

3.2 Políticas institucionais e restrições

O trânsito de dados semi estruturados entre a sede da Sukatech, gerenciada pela organização Programando o Futuro, e a SECTI é realizada através de uma planilha com várias abas na plataforma Google Drive. A inserção dos dados relacionados a métricas do programa Sukatech é feita de forma manual, uma vez ao mês. Essa planilha é uma o

resultado da consolidação de planilhas separadas de monitoramento de cada eixo fornecidas pelo seu coordenador responsável.

Mensalmente, um servidor da SECTI realiza uma visita ao CRC sem aviso prévio para monitorar as atividades do programa Sukatech. A visita resulta na escrita de um relatório de visita técnica.

Trimestralmente, a Programando o Futuro entrega um relatório à SECTI contendo:

- relatório de impacto ambiental dos resíduos coletados e encaminhados para reciclagem ou condicionamento;
- relatório de todas as atividades educacionais desenvolvidas no CRC;
- relatório dos equipamentos eletroeletrônicos inservíveis que entraram no CRC;
- relatório dos equipamentos eletroeletrônicos que foram reconicionados e qual o local de doação;
- relatório descritivo com detalhamento das ações dos polos descentralizados;
- relatório fotográfico com detalhamento das adequação do espaço físico dos polos descentralizados;
- relatório Fotográfico dos cursos em andamento e das aulas práticas;
- cópia do material pedagógico utilizado nos cursos oferecidos no CRC;
- cópia dos certificados entregues aos alunos concluintes dos cursos de capacitação com a devida comprovação de carga horária cumprida pelos alunos;
- relatório descritivo das campanhas com detalhamento dos quantitativos arrecadados, número de pessoas envolvidas, impactos gerados;
- relatório descritivo das atividades envolvendo as gincanas, com detalhamento do material pedagógico utilizado, detalhamento das ações desenvolvidas, detalhamento dos membros da comunidade escolar envolvidos na ação.

A SECTI também é provocada a fornecer relatórios respondendo a perguntas com recortes específicos (e.g. “Como o programa Sukatech impacta mulheres goianas?”) em um curto prazo. Essas análises são realizadas empregando técnicas de filtros de campos específicos (e.g. sexo de discentes) e conhecimento organizacional.

3.3 Modos de operação

3.4 Partes envolvidas

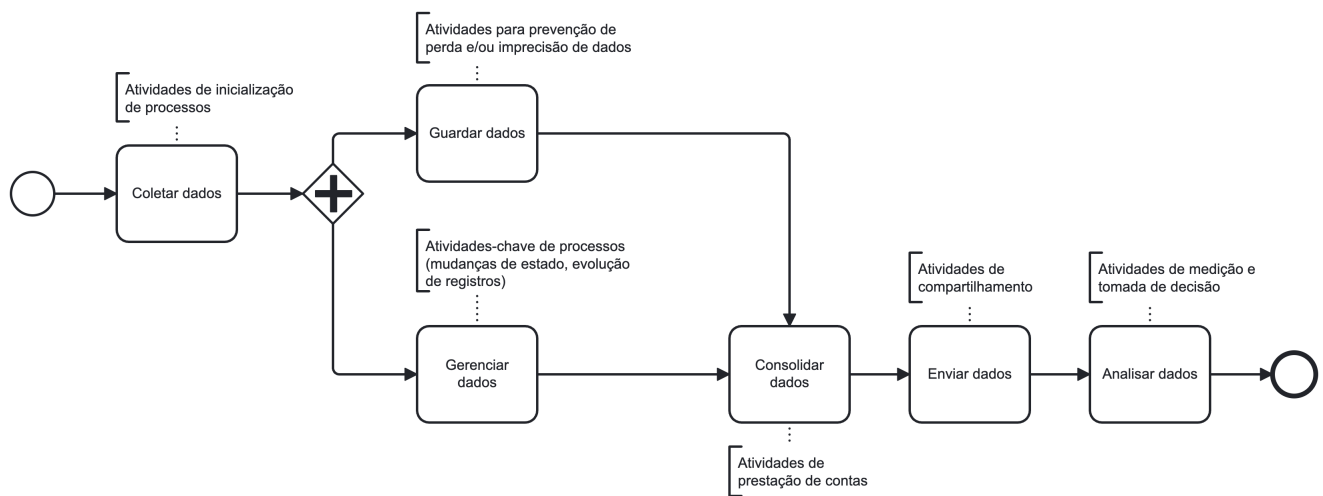
Parte II

Justificativa para mudanças

4 Problemas identificados

Provocados a analisar o programa Sukatech *as is* a partir de uma perspectiva de dados, notamos que os processos de todos os eixos operacionais seguem uma mesma sequência de atividades-chave com responsabilidades de execução compartilhadas entre Programando o Futuro, SECTI e seus parceiros-chave:

Figura 1 – Simplificação processual de atividades de eixo



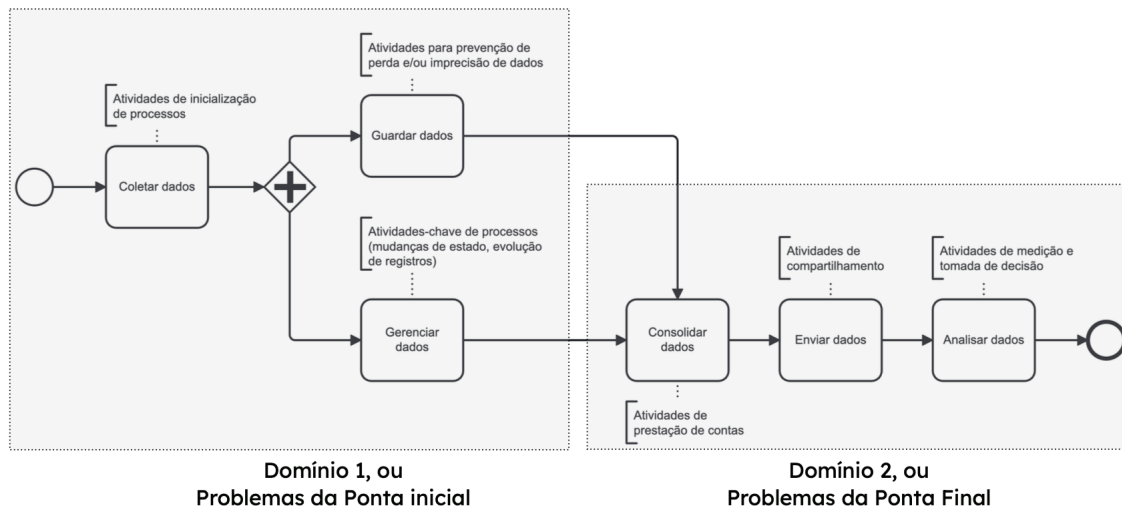
Fonte: os autores

Todos os processos-chave de eixo são iniciados através de uma coleta de dados fundamentais. Em seguida, esses dados são paralelamente guardados de diversas formas e gerenciados — transformados ou manipulados — por atividades-chave. Esses dados, então, são consolidados por coordenadores de eixo para atender demandas de prestação de contas. Eles são enfim compartilhados com a SECTI e analisados conforme o que é preconizado por processos de medição parametrizados pelos objetivos gerais e específicos de cada eixo e por critérios de monitoramento estabelecidos pelo Eixo Transversal. As conclusões dessa atividade de análise de dados apoiam os processos de tomada de decisão do programa.

Constatamos, ainda, que as atividades-chave supracitadas podem ser classificadas como parte de conjuntos de atividades de dois distintos domínios de problemas:

1. Problemas da Ponta Inicial;
2. Problemas da Ponta Final.

Figura 2 – Domínios de cada conjunto de atividades



Fonte: os autores

O Domínio 1, também denominado como Problemas da Ponta Inicial, engloba os problemas de sistemas de informação durante a execução de atividades de operacionalização do programa Sukatech. Neste domínio, identificamos dois grandes problemas:

- **Problema 1.1:** Indisponibilidade de módulos no sistema de software utilizado pela Programando o Futuro para administração de CRCs que contemplem requisitos específicos de todos os eixos do programa Sukatech;
- **Problema 1.2:** Dependência de sistemas manuais de organização de arquivos e pastas para o gerenciamento de dados de eixo (e.g. uso extensivo de Google Drive para administrar documentos de desfazimento no Eixo 1 - Cadeia Produtiva, de registros de turma no Eixo 2 - Capacitação e Empreendedorismo, de campanhas do Eixo 3 - Educação Ambiental).

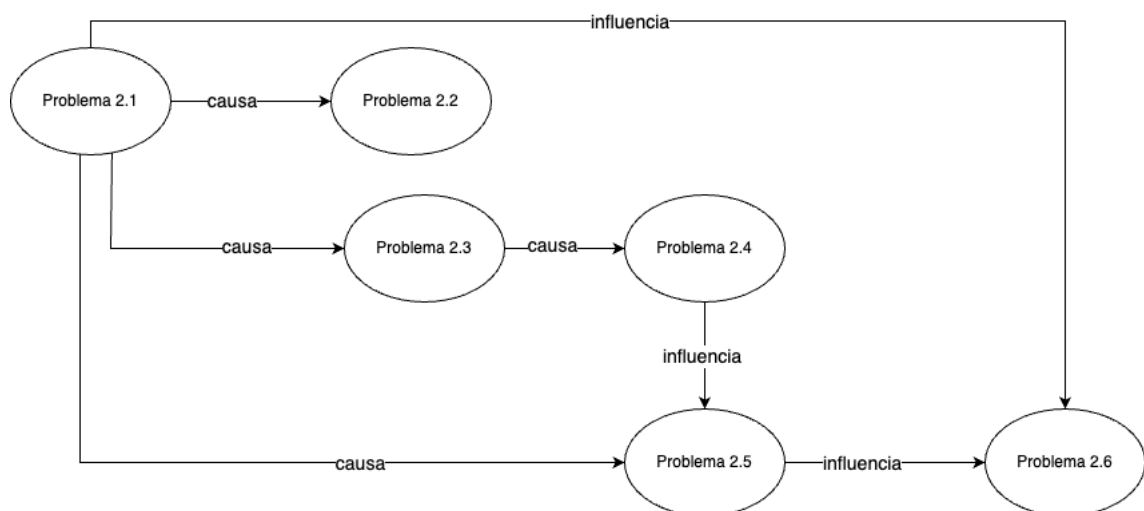
Constatamos, ainda, que esses dois problemas estão interconectados: o Problema 1.1 provoca o Problema 1.2. Notamos, ainda, que as operações dos três eixos do programa Sukatech têm graus de manualidade (isto é, o quão manual é coleta, guarda e gerência de dados) variados: o Eixo 1 - Cadeia Produtiva é o eixo com maior grau de informacionalização uma vez que a Programando o Futuro o executa a partir de um sistema de software próprio responsável por coletar, guardar e gerenciar informações sobre doações, desfazimentos, desmanufaturas e reciclagem de todos os CRCs que a organização opera. O Eixo 2 - Capacitação e Empreendedorismo é gerenciado primariamente a partir de diversas pastas e documentos hospedados no Google Drive. O Eixo 3 - Educação Ambiental também

opera em um alto nível de manualidade, mas algumas de suas atividades (e.g. coletas de campanhas) são cobertos pelos sistemas formalizados e amplamente utilizados por atividades do Eixo 1.

O Domínio 2, também denominado como Problemas da Ponta Final, abrange os problemas de sistemas de informação de atividades de gerenciamento e planejamento estratégico do programa Sukatech. Elencamos seis principais problemas:

- **Problema 2.1:** Uso extensivo de planilhas criadas, consolidadas e administradas manualmente para processos de prestação de contas;
- **Problema 2.2:** Trânsito lento de dados entre sistemas administrados pela Programando o Futuro e portais de informação compartilhados com a SECTI;
- **Problema 2.3:** Manipulação acidental de dados inconsistentes e/ou disformes;
- **Problema 2.4:** Processos complexos, trabalhos e extremamente manuais de transformação dos dados semi estruturados recebidos em:
 - Métricas para monitoramento, medição de sucesso e fracasso;
 - Relatórios-padrão para prestação de contas;
 - Relatórios personalizados para prestação de contas.
- **Problema 2.5:** Insuficiência de dados para medições-chave;
- **Problema 2.6:** Diagnósticos tardios de problemas operacionais.

Figura 3 – Dependências entre problemas do Domínio 2

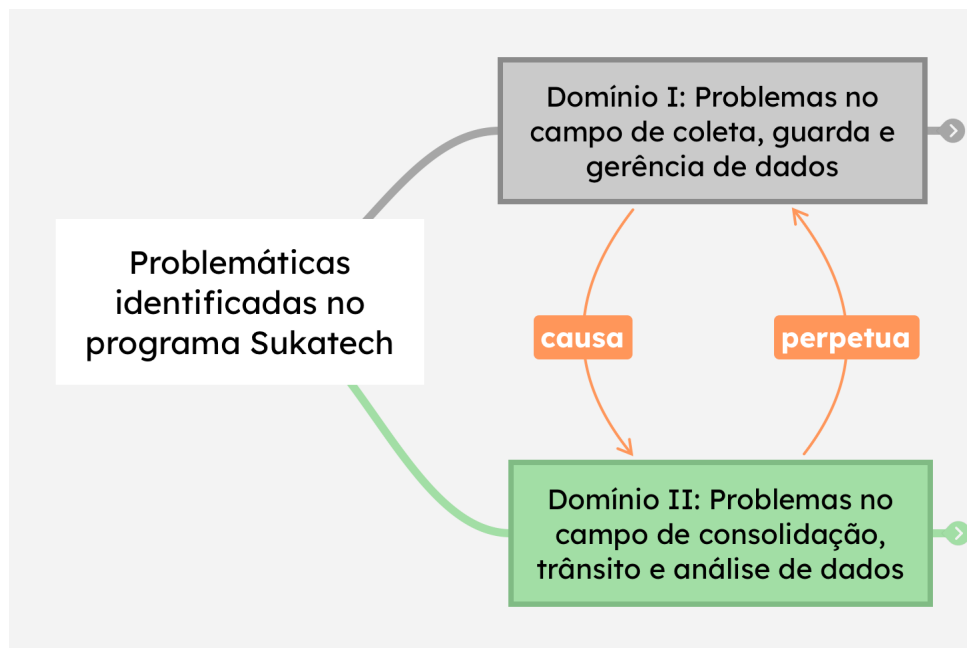


Fonte: os autores

Constatamos que os seis problemas listados também são inter-relacionados: o Problema 2.1 (consolidação manual de dados) é um fator gerador direto dos problemas 2.2 (trânsito lento de dados), 2.3 (dados inconsistentes e/ou disformes), e 2.5 (dados insuficientes). O Problema 2.3 causa o Problema 2.4 (dificuldades na transformação de dados), que influencia o Problema 2.5. O Problema 2.5, por sua vez, influencia o Problema 2.6 (dignósticos tardios).

Destacamos, ainda, que os diversos relatos de grandes desafios na consolidação de dados do programa Sukatech apontam para uma forte interconexão entre os dois domínios: a “dívida técnica” criada pelos problemas do Domínio 1 causa os problemas do Domínio 2. Os problemas do Domínio 2, por conseguinte, perpetuam os problemas do Domínio 1.

Figura 4 – Dependências entre domínios de problemas



Fonte: os autores

5 Mudanças desejadas

Ao realizar o mapeamento de metas, indicadores e fontes apontadas no Plano de Trabalho do programa Sukatech e observar ciclos mensais de prestação de contas, notamos que os processos de medição do programa estão em um estado primitivo: eles não são formalizados para além da determinação dos três indicadores-chave (resíduos processados, equipamentos recondicionados, alunos certificados).

Por consequência, os processos de tomada de decisão do programa.

Visando apoiar o crescimento e o amadurecimento do programa,

6 Mudanças consideradas, mas não incluídas

6.1 Domínio 1 - Problemas da Ponta Inicial

- Documentação de todos os processos operacionais e gerenciais do programa Sukatech, registrando a forma atual de tais processos (*as is*) juntamente ao seu estado desejado (*to be*), classificando-os de acordo a sua maturidade de implementação através da análise da distância entre estado (*as is*) e estado (*to be*);
- Especificação e desenvolvimento de módulos abrigando requisitos e necessidades para rastreamento das atividades do Eixos 2 e 3 para o sistema utilizado pela Programando o Futuro;
- Automatização do processo de criação de planilhas de eixo através do uso de scripts conectados às APIs dos sistemas utilizados pela Programando o Futuro e/ou soluções de automação robótica de processos (Robotic Process Automation — RPA).

6.2 Domínio 2 - Problemas da Ponta Final

- Automatização do processo de consolidação de planilhas de eixo em uma planilha única para a prestação de contas mensal com a SECTI através do uso de scripts e/ou soluções de RPA;
- Normalização e enriquecimento de dados coletados através do cruzamento desses dados com bancos de dados abertos (por exemplo, Wikidata) através da utilização do software OpenRefine;
- Sofisticação da análise de dados do programa Sukatech através da mineração de dados, empregando técnicas de análise de sentimentos e análise de agrupamento de dados.

7 Suposições e limitações

Parte III

Sistema *to be*

8 Estratégias GQM+

9 Cenários de aplicação

10 Análise de impacto

10.1 Impactos operacionais

10.2 Impactos organizacionais

10.3 Impactos durante o desenvolvimento

11 Análise do sistema proposto

11.1 Benefícios

11.2 Desvantagens e limitações

12 Conclusão

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.

Sed eleifend, eros sit amet faucibus elementum, urna sapien consectetur mauris, quis egestas leo justo non risus. Morbi non felis ac libero vulputate fringilla. Mauris libero eros, lacinia non, sodales quis, dapibus porttitor, pede. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi dapibus mauris condimentum nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Etiam sit amet erat. Nulla varius. Etiam tincidunt dui vitae turpis. Donec leo. Morbi vulputate convallis est. Integer aliquet. Pellentesque aliquet sodales urna.

Referências

Apêndices

APÊNDICE A – Quisque libero justo

Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

APÊNDICE B – Nullam elementum urna vel imperdiet sodales elit ipsum pharetra ligula ac pretium ante justo a nulla curabitur tristique arcu eu metus

Nunc velit. Nullam elit sapien, eleifend eu, commodo nec, semper sit amet, elit. Nulla lectus risus, condimentum ut, laoreet eget, viverra nec, odio. Proin lobortis. Curabitur dictum arcu vel wisi. Cras id nulla venenatis tortor congue ultrices. Pellentesque eget pede. Sed eleifend sagittis elit. Nam sed tellus sit amet lectus ullamcorper tristique. Mauris enim sem, tristique eu, accumsan at, scelerisque vulputate, neque. Quisque lacus. Donec et ipsum sit amet elit nonummy aliquet. Sed viverra nisl at sem. Nam diam. Mauris ut dolor. Curabitur ornare tortor cursus velit.

Morbi tincidunt posuere arcu. Cras venenatis est vitae dolor. Vivamus scelerisque semper mi. Donec ipsum arcu, consequat scelerisque, viverra id, dictum at, metus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut pede sem, tempus ut, porttitor bibendum, molestie eu, elit. Suspendisse potenti. Sed id lectus sit amet purus faucibus vehicula. Praesent sed sem non dui pharetra interdum. Nam viverra ultrices magna.

Aenean laoreet aliquam orci. Nunc interdum elementum urna. Quisque erat. Nullam tempor neque. Maecenas velit nibh, scelerisque a, consequat ut, viverra in, enim. Duis magna. Donec odio neque, tristique et, tincidunt eu, rhoncus ac, nunc. Mauris malesuada malesuada elit. Etiam lacus mauris, pretium vel, blandit in, ultricies id, libero. Phasellus bibendum erat ut diam. In congue imperdiet lectus.

Anexos

ANEXO A – Morbi ultrices rutrum lorem.

Sed mattis, erat sit amet gravida malesuada, elit augue egestas diam, tempus scelerisque nunc nisl vitae libero. Sed consequat feugiat massa. Nunc porta, eros in eleifend varius, erat leo rutrum dui, non convallis lectus orci ut nibh. Sed lorem massa, nonummy quis, egestas id, condimentum at, nisl. Maecenas at nibh. Aliquam et augue at nunc pellentesque ullamcorper. Duis nisl nibh, laoreet suscipit, convallis ut, rutrum id, enim. Phasellus odio. Nulla nulla elit, molestie non, scelerisque at, vestibulum eu, nulla. Ut odio nisl, facilisis id, mollis et, scelerisque nec, enim. Aenean sem leo, pellentesque sit amet, scelerisque sit amet, vehicula pellentesque, sapien.

ANEXO B – Cras non urna sed feugiat cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

ANEXO C – Fusce facilisis lacinia dui

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.

Formulário de Identificação

Exemplo de Formulário de Identificação, compatível com o Anexo A (informativo) da ABNT NBR 10719:2015. Este formulário não é um anexo. Conforme definido na norma, ele é o último elemento pós-textual e opcional do relatório.

Dados do Relatório Técnico e/ou científico			
Título e subtítulo		Classificação de segurança	
		No.	
Tipo de relatório		Data	
Título do projeto/programa/plano		No.	
Autor(es)			
Instituição executora e endereço completo			
Instituição patrocinadora e endereço completo			
Resumo			
Palavras-chave/descriptores			
Edição	No. de páginas	No. do volume	Nº de classificação
ISSN		Tiragem	Preço
Distribuidor			
Observações/notas			