



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E DE
TELECOMUNICAÇÕES

LORENNA BAPTISTA DE OLIVEIRA

**Modelagem Matemática para o Gerenciamento
e Planejamento dos Investimentos em Redes de
Distribuição de Energia Elétrica com Foco nos
Indicadores de Continuidade**

NITERÓI

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E DE
TELECOMUNICAÇÕES

LORENNA BAPTISTA DE OLIVEIRA

**Modelagem Matemática para o Gerenciamento e Planejamento
dos Investimentos em Redes de Distribuição de Energia Elétrica
com Foco nos Indicadores de Continuidade**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações. Área de concentração: Modelagem e Análise de Sistemas de Energia Elétrica.

Orientador:

Prof. D.Sc. Vitor Hugo Ferreira

Coorientador:

Prof. D.Sc. Henrique de Oliveira Henriques

NITERÓI

2024

(Espaço reservado para a ficha catalográfica)

LORENNA BAPTISTA DE OLIVEIRA

Modelagem Matemática para o Gerenciamento e Planejamento dos Investimentos em Redes de Distribuição de Energia Elétrica com Foco nos Indicadores de Continuidade

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações. Área de concentração: Modelagem e Análise de Sistemas de Energia Elétrica.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Vitor Hugo Ferreira, D.Sc. – Orientador, UFF

Prof. Henrique de Oliveira Henriques, D.Sc. Coorientador - UFF

Prof. Márcio Zamboti Fortes, D.Sc. – UFF

Prof. Leonardo Willer de Oliveira, D.Sc. – UFJF

Prof. Alexandre Rasi Aoki, D.Sc. – UFPR

Prof. Marcus Theodor Schilling, D.Sc. – Quaternion Analítica

Niterói

Agosto de 2024

*À minha família e amigos, em especial, ao meu marido
Miguel Santos Silva e meus pais Mara Lúcia Baptista
de Oliveira e Antônio Carlos de Oliveira.*

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus que com seu amor me sustenta todos os dias.

Agradeço aos meus pais, Antônio Carlos de Oliveira e Mara Lúcia Baptista de Oliveira, e ao meu marido Miguel Santos Silva por todo apoio que me deram ao longo destes longos anos de estudo.

Agradeço em especial aos professores Vitor Hugo Ferreira e Márcio Zamboti Fortes, por me orientarem desde a graduação e através do encorajamento me incentivarem a não desistir deste sonho.

Ao professor Henrique de Oliveira Henriques, que com toda a paciência e disposição tem me orientado na confecção deste trabalho.

À família e aos amigos que mesmo com a distância da pandemia torceram por mim.

Resumo

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), responsável por regular o setor elétrico brasileiro por meio de mecanismos de incentivo e penalização das concessionárias de energia, busca promover ao longo do tempo a melhoria da continuidade e qualidade do fornecimento de energia. Diante da limitação de recursos para investimentos e a fim de garantir ganhos reais, constantes e atendimento às metas estabelecidas pela ANEEL faz-se necessário que a tomada de decisão quanto aos investimentos financeiros nas redes seja realizada de maneira adequada. Neste sentido, nesta tese é proposta uma metodologia inédita baseada nos dados históricos de despesas realizadas nas redes (OPEX e CAPEX), a qual é dividida em dois modelos. O primeiro modelo estima os efeitos dos recursos financeiros investidos na rede (OPEX e CAPEX) nos indicadores de qualidade por trecho (modelo de regressão), selecionando de forma automática as ações mais adequadas para cada trecho e excluindo por meio da análise dos coeficientes dos regressores aquelas cujos efeitos não podem ser quantificados. Em seguida um problema de otimização linear é modelado para definição do plano de alocação de recursos financeiros na rede que leve os indicadores dos conjuntos selecionados para as metas regulatórias ao menor custo possível. O modelo proposto na tese utilizou os dados reais de uma rede de distribuição de energia do Rio de Janeiro – Brasil (Light S.A.) e obteve como resultado um plano de investimento no horizonte de cinco anos onde o valor ótimo a ser investido nas redes de distribuição, linha a linha, foi obtido. Por meio das simulações foi possível estimar os indicadores de qualidade, e principalmente relacionar para cada linha os investimentos com tais indicadores. Os ganhos obtidos através da implementação da metodologia proposta vão além do uso eficiente dos recursos financeiros da concessionária, mas tem potencial de gerar melhoria da qualidade do serviço à população e ganho econômico para os acionistas.

Palavras-chaves: Planejamento; Manutenção; Redes de distribuição de energia; Indicadores de qualidade de energia; DEC; FEC;

Abstract

The National Electric Energy Agency (ANEEL), responsible for regulating the Brazilian electric sector through mechanisms of incentive and penalty for energy concessionaires, aims to promote the continuous improvement of energy supply continuity and quality over time. Given the limitation of resources for investments and in order to ensure real and constant gains and meet the goals set by ANEEL, it is necessary for financial investment decisions regarding the networks to be made appropriately. In this context, this thesis proposes a novel methodology based on historical expenditure data on the networks (OPEX and CAPEX), which is divided into two models. The first model estimates the effects of financial resources invested in the network (OPEX and CAPEX) on quality indicators per section (regression model), automatically selecting the most appropriate actions for each section and excluding those whose effects cannot be quantified through the analysis of the regression coefficients. Next, a linear optimization problem is modeled to define the financial resource allocation plan for the network that brings the selected sets' indicators to regulatory targets at the lowest possible cost. The proposed model in the thesis used real data from an energy distribution network in Rio de Janeiro, Brazil (Light S.A.), and resulted in a five-year investment plan where the optimal value to be invested in the distribution networks, line by line, was obtained. Through simulations, it was possible to estimate the quality indicators and, most importantly, to relate the investments to these indicators for each line. The gains obtained through the implementation of the proposed methodology go beyond the efficient use of the concessionaire's financial resources, having the potential to improve the quality of service for the population and generate economic gains for shareholders.

Keywords: Planning; Maintenance; Power distribution networks; Power quality indicators; SAIDI; SAIFI

Lista de Figuras

FIGURA 1 – GRÁFICO DO PERCENTUAL DE DEC E FEC EM RELAÇÃO AOS LIMITES (%) COM INDICAÇÃO DAS VIOLAÇÕES POR CONCESSIONÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA. RETA VERMELHA ADICIONADA PARA MARCAÇÃO DO PERCENTUAL DE ATENDIMENTO IGUAL A 80%. FONTE: AUTOR.....	10
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA. FONTE: AUTOR BASEADO EM [64]. ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS POR TEMAS. FONTE: AUTOR.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 4 - AVALIAÇÃO COMPLETA DOS ARTIGOS. FONTE: AUTOR.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 5 - PUBLICAÇÕES POR ANO. FONTE: AUTOR.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 6 – PUBLICAÇÕES POR PAÍSES. FONTE: AUTOR.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 7 – MÉTODOS UTILIZADOS. FONTE: AUTOR.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 8 - PROBLEMAS ANALISADOS PELOS AUTORES. FONTE: AUTOR.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 9 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA. FONTE: AUTOR.	27
FIGURA 10 - CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS. FONTE: AUTOR.	30
FIGURA 11 - REPRESENTAÇÃO DOS MODELOS DE CABOS E EQUIPAMENTOS. FONTE: AUTOR.....	31
FIGURA 12 -DIVISÃO DAS ENTRADAS DE DADOS COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS, SUBESTAÇÕES E REGIONAIS. FONTE: AUTOR.....	32
FIGURA 13 – DADOS ANUAIS DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO. FONTE: AUTOR.	32
FIGURA 14 - EXEMPLO DO USO DO K-MEANS. FONTE: [95].	36
FIGURA 15 – EVOLUÇÃO DO WSS (EIXO y) A PARTIR DA VARIAÇÃO DO NÚMERO DE $CLUSTERS$ (EIXO x). FONTE: [96].	37
FIGURA 16 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE MODELOS HOMOCEDÁSTICO E HETEROCEDÁSTICO. FONTE: [99].	41
FIGURA 17 - O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS. FONTE: [101].	48
FIGURA 18 – ÁRVORE CONTENDO O PROBLEMA INICIAL E DEMAIS SUBPROBLEMAS GERADOS. FONTE: AUTOR.	51
FIGURA 19 - DADOS APÓS FILTRAGEM NO MÓDULO 00.....	68
FIGURA 20 – GRÁFICO $CI_{MÉDIO}/NUC \times CHI_{MÉDIO}/NUC$ COM MARCAÇÃO DOS $CLUSTERS$ E APRESENTAÇÃO DOS $OUTLIERS$. FONTE: AUTOR.....	78
FIGURA 21 - GRÁFICO $CI_{MÉDIO}/NUC \times CHI_{MÉDIO}/NUC$ COM MARCAÇÃO E ZOOM NOS $CLUSTERS$. FONTE: AUTOR.	79
FIGURA 22 - DETERMINAÇÃO DO NÚMERO ÓTIMO DE $CLUSTERS$ PARA O BANCO DE DADOS. FONTE: AUTOR.	81
FIGURA 23 - GRÁFICO QUE RELACIONA O PERCENTUAL MÉDIO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DOS INDICADORES COLETIVOS DEC E FEC COM O PERCENTUAL DE AFROUXAMENTO DOS LIMITES SUPERIORES.....	102
FIGURA 24 – GRÁFICO QUE RELACIONA O TEMPO DE PROCESSAMENTO COM O PERCENTUAL DE AFROUXAMENTO DOS LIMITES SUPERIORES.....	103
FIGURA 25 - GRÁFICO QUE RELACIONA O CUSTO TOTAL SEM VARIÁVEIS DE FOLGA COM O PERCENTUAL DE AFROUXAMENTO DOS LIMITES SUPERIORES.....	103
FIGURA 26 – GRÁFICO QUE RELACIONA O CUSTO TOTAL COM VARIÁVEIS DE FOLGA COM O PERCENTUAL DE AFROUXAMENTO DOS LIMITES SUPERIORES.....	104
FIGURA 27 - GRÁFICO QUE AS MANUTENÇÕES E INVESTIMENTOS RESULTANTE DO PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO INTEIRA MISTA UTILIZANDO MIP+CBC SEM RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS DE CAPEX E OPEX E O PERCENTUAL DE AFROUXAMENTO DOS LIMITES SUPERIORES PARA A LINHA LDA AGOSTINHO.	104

Lista de Tabelas

TABELA 1 - DEFINIÇÃO DOS EIXOS DE PESQUISA E PALAVRAS-CHAVES.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 2 - RESULTADOS DA PESQUISA.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS POR TEMA.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 4 - PUBLICAÇÕES SOBRE O TEMA.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 5 - CATEGORIAS WoS.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 6 - EDITORAS.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 7 - APRESENTAÇÃO DE VARIÁVEIS.	38
TABELA 8 - VALORES DE ENTRADA DOS DADOS DE CUSTO DAS VARIÁVEIS x	74
TABELA 9 – VALORES DE $CHI_{MÉDIO}/NUC$ E $CI_{MÉDIO}/NUC$ DOS DADOS DAS LINHAS CONSIDERADAS <i>OUTLIERS</i>	78
TABELA 10 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS INDICADORES $CHI_{MÉDIO}/NUC$ E $CI_{MÉDIO}/NUC$ DOS DADOS SOB ANÁLISE.	78
TABELA 11 – RESUMO DOS RESULTADOS DOS AGRUPAMENTOS.	79
TABELA 12 – CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS PERTENCENTES AO AGRUPAMENTO DO RÓTULO 4.	80
TABELA 13 – QUANTIDADE DE LINHAS POR COEFICIENTE DO REGRESSOR SELECIONADO.	82
TABELA 14 – COEFICIENTES DO REGRESSOR DA EQUAÇÃO (50).	82
TABELA 15 – COEFICIENTES DO REGRESSOR DA EQUAÇÃO (51).	82
TABELA 16 – RELAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE ATENDIMENTO À META E CORES DAS CÉLULAS.	84
TABELA 17 - DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA RELAXADO PARA O CONJUNTO ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	85
TABELA 18 - DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA RELAXADO PARA O CONJUNTO ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’ SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	86
TABELA 19 – CUSTO TOTAL E TEMPO DE PROCESSAMENTO DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA RELAXADO SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	86
TABELA 20 – DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA RELAXADO PARA OS DOIS CONJUNTOS COM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	87
TABELA 21 – CUSTO TOTAL E TEMPO DE PROCESSAMENTO DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA RELAXADO PARA OS DOIS CONJUNTOS COM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	87
TABELA 22 - DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	88
TABELA 23 – DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK’	89
TABELA 24 – CUSTO TOTAL E TEMPO DE PROCESSAMENTO DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA OS DOIS CONJUNTOS SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O CVXOP+GLPK.	89
TABELA 25 - DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O MIP + CBC.	91
TABELA 26 – DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’ SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O MIP + CBC.	91
TABELA 27 – CUSTO TOTAL E TEMPO DE PROCESSAMENTO DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA OS DOIS CONJUNTOS SEM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O MIP + CBC.	92
TABELA 28 – DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA OS DOIS CONJUNTOS UTILIZANDO O MIP + CBC.	92
TABELA 29 – CUSTO TOTAL E TEMPO DE PROCESSAMENTO DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA OS DOIS CONJUNTOS COM A RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE CAPEX E OPEX UTILIZANDO O MIP + CBC.	93
TABELA 30 – CUSTO TOTAL DA OTIMIZAÇÃO DESCONSIDERANDO AS VARIÁVEIS DE FOLGA COM PROBLEMA MISTO UTILIZANDO O MIP + CBC E O AFROUXAMENTO DOS LIMITES DAS VARIÁVEIS DE DECISÃO.	94

TABELA 31 – CUSTO TOTAL DA OTIMIZAÇÃO CONSIDERANDO AS VARIÁVEIS DE FOLGA COM PROBLEMA MISTO UTILIZANDO O MIP + CBC E O AFROUXAMENTO DOS LIMITES DAS VARIÁVEIS DE DECISÃO.	94
TABELA 32 - DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT'	95
TABELA 33 – DEC E FEC CALCULADO A PARTIR DOS INVESTIMENTOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO PARA O CONJUNTO 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT'	96
TABELA 34 – COMPARAÇÃO DOS TEMPOS DE PROCESSAMENTO COM E SEM AS RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS CONSIDERANDO A SIMULAÇÃO DOS DOIS CONJUNTOS.	97
TABELA 35 – COMPARAÇÃO DOS VALORES TOTAIS A SEREM INVESTIDOS NO HORIZONTE DE ESTUDO COM E SEM AS RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS CONSIDERANDO A SIMULAÇÃO DOS DOIS CONJUNTOS.	98
TABELA 36 - PERCENTUAL DE ATENDIMENTO ÀS METAS DA ANEEL PARA CADA ESTUDO DE CASO.	100
TABELA 40 - VALOR A SER INVESTIDO OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO UTILIZANDO MIP+CBC PARA OS CONJUNTOS 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT' E 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' SEM E COM AS RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS.....	120
TABELA 41 - VALOR A SER INVESTIDO OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO COM PROBLEMA MISTO UTILIZANDO MIP+CBC PARA OS CONJUNTOS 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT' E 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' SEM AS RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS, DADO AFROUXAMENTO DAS RESTRIÇÕES MODELADAS PARA O LIMITE INFERIOR E SUPERIOR DAS VARIÁVEIS.	164

Lista de Abreviaturas e Siglas

AG	Algoritmos Genéticos
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BIC	<i>Bayesian Information Criterion</i>
B&B	<i>Branch and Bound</i>
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CHI	Consumidor Hora Interrompido
CI	Consumidor Interrompido
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
DIC	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão
DICRI	Duração da Interrupção Individual ocorrida em Dia Crítico por unidade consumidora ou por ponto de conexão
DMIC	Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora

FIC	Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
PLI	Programação Linear Inteira
PLIM	Programação Linear Inteira Mista
PO	Pesquisa Operacional
PPGEET	Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações
RTA	Reajuste Tarifário Anual
RTP	Revisão Tarifária Periódica
UTR	Unidade Terminal Remota
WoS	<i>Web of Science</i>

Sumário

Capítulo 1 - Introdução	7
1.1 Motivação	10
1.2 Objetivo Geral	12
1.3 Objetivos Específicos	13
1.4 Produção Científica Associada	13
1.5 Estrutura do Trabalho	15
Capítulo 2 - Revisão da Literatura	17
2.1 Originalidade e Justificativa do projeto de pesquisa	25
Capítulo 3 - Metodologia	27
3.1 Módulo 00 - Banco de Dados	29
3.2 Módulo 01 - Estimacão dos efeitos dos investimentos na rede em cada indicador de qualidade	33
3.2.1 Clusterização	34
3.2.1.1 <i>K-means</i>	35
3.2.2 Regressão Múltipla	38
3.3 Módulo 02 - Alocação ótima de recursos para obtenção do plano de investimento	45
3.3.1 Otimização	47
3.3.1.1 <i>Branch and Bound</i>	50
3.3.2 Formulação do Problema	55
Capítulo 4 - Resultados	67
4.1 Resultado Módulo 01	77
4.2 Resultado Módulo 02	82
4.2.1 Resultados da Otimização do Problema Relaxado	84
4.2.2 Resultados Otimização Problema Misto CVXOPT+GLPK	88
4.2.3 Resultados Otimização Problema Misto MIP+CBC	90
4.2.4 Simulação com limites afrouxados	93
4.3 Discussão dos Resultados	97
Capítulo 5 - Conclusões	106
Capítulo 6 - Sugestões de Trabalhos Futuros	109
Referências	111
Apêndice A – Resultados da Otimização	120

Capítulo 1 - Introdução

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [1] há três aspectos com relação à qualidade da distribuição de energia elétrica que devem ser percebidos pelos consumidores: a qualidade do produto, ou seja, energia elétrica; a qualidade do serviço prestado, ou seja, distribuição de energia elétrica; e a qualidade do atendimento ao consumidor. O primeiro aspecto está relacionado com a conformidade da tensão em regime permanente e à ausência de perturbações na forma de onda. Já o segundo está relacionado com a continuidade na prestação do serviço. Por fim, o terceiro está relacionado com a qualidade do atendimento ao consumidor, quais sejam, a qualidade do atendimento comercial, a qualidade do atendimento telefônico e o tratamento das informações.

Por meio das regulamentações, a ANEEL estabelece os limites para cada aspecto avaliado de forma a garantir a qualidade mínima prestada pelas concessionárias. Assim, são tratados no Módulo 8 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) [2] a qualidade do produto e serviço, sendo a qualidade no atendimento ao consumidor tratada na Resolução Normativa nº 414/2010 [3].

O objetivo do Módulo 8 do PRODIST [2] em tratar a qualidade do produto está, dentre outros, na caracterização dos fenômenos e estabelecimento dos indicadores, limites e valores de referência relativos à conformidade de tensão em regime permanente (tensão, fator de potência, harmônicos, variação de frequência, desequilíbrio e flutuação de tensão) e às perturbações na forma de onda de tensão, ou seja, variações de tensão de curta duração (VTCD) [2].

No caso da avaliação da qualidade do serviço, a normativa estabelece as definições, os limites e os procedimentos relativos aos indicadores de continuidade e dos tempos de atendimento. Nesse sentido, são utilizados dentre outros, os indicadores de continuidade individuais DIC (Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão), FIC (Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão), DMIC (Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão) e DICRI (Duração da Interrupção Individual ocorrida em Dia Crítico por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão), bem como os indicadores de continuidade de conjunto de unidades consumidoras DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) [2].

Esta regulamentação estabelece que nos casos onde haja a violação do limite de continuidade individual dos indicadores DIC, FIC, DMIC e DICRI em relação ao período de apuração, a distribuidora deverá compensar financeiramente o consumidor em até dois meses após o período de apuração [2]. Além disso, o não atendimento à qualidade do serviço prestado quanto aos requisitos de frequência e a duração média das interrupções do serviço (DEC e FEC) pode acarretar na obrigatoriedade de aportes de capital por parte dos sócios controladores da concessionária e a extinção da concessão quando da prorrogação dos contratos de concessão [4].

Além da obrigatoriedade, desde 2015, de cumprimento da eficiência nos casos de prorrogação de contratos [4], a Resolução Normativa ANEEL N° 948 de 2021[5], estabeleceu os indicadores e procedimentos para acompanhamento da eficiência com relação à continuidade do fornecimento e à gestão econômico financeira para todas as concessionárias de distribuição de energia elétrica.

A eficiência da continuidade do fornecimento é mensurada anualmente pelos índices DEC_i (Duração Equivalente de Interrupção de Origem Interna por Unidade Consumidora) e FEC_i (Frequência Equivalente de Interrupção de Origem Interna por Unidade Consumidora)¹. Tais indicadores não devem ultrapassar os limites anuais globais estabelecidos pela ANEEL para cada concessionária no ano civil de referência. Da mesma forma, o critério de eficiência da gestão financeira, também apurado anualmente, deve satisfazer a inequação (1) [5].

$$\frac{Dívida Líquida}{LAJIDA - QRR} \leq \frac{1}{(1,11 * Selic)} \quad (1)$$

Onde,

LAJIDA refere-se ao Lucro Antes de Juros (Resultado Financeiro), Impostos (Tributos sobre a Renda), Depreciação e Amortização;

¹ “ DEC_i e FEC_i correspondem ao somatório das interrupções de origem interna ao sistema de distribuição e programada, não ocorrida em dia crítico (ip) e das interrupções de origem interna ao sistema de distribuição, não programada e não expurgável (ind), conforme estabelecido no Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica, constante dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST” [5].

QRR representa Quota de Reintegração Regulatória ou Despesa de Depreciação Regulatória. Este valor será o definido na última Revisão Tarifária Periódica - RTP, atualizada pela variação da Parcela B Regulatória e calculada de forma pro rata.

O descumprimento das metas relativas à continuidade do fornecimento penaliza a concessionária de modo custoso, já que a ultrapassagem de um dos índices DEC_i ou FEC_i por um ano torna obrigatória a apresentação pela concessionária de um plano de resultados que deverá ser submetido ao aceite prévio da ANEEL e acompanhado em sua execução pelas áreas de fiscalização por meio de relatórios periódicos a serem apresentados pelas concessionárias. O descumprimento dos limites por dois anos consecutivos ou três anos dos cinco anteriores obriga a concessionária a limitar o pagamento de dividendos e de juros sobre capital próprio a 25% do lucro líquido. Já nos casos em que o descumprimento atinge três anos consecutivos, há a abertura de processo administrativo punitivo com a aplicação da penalidade de declaração de caducidade da concessão.

Por meio dos regulamentos e normas, a ANEEL visa, além de garantir a qualidade do produto, serviço e atendimento aos consumidores do setor de distribuição de energia elétrica, realizar a regulamentação econômica deste setor. Assim, visa garantir a universalização e modicidade tarifária, ou seja, “acesso à coletividade como um todo, de forma isonômica, com continuidade, mediante a cobrança de tarifa módica, de modo a assegurar ao indivíduo o direito de acesso ao serviço público” [6].

A regulação econômica é caracterizada por dois mecanismos distintos de alteração das tarifas: a Revisão Tarifária Periódica – RTP e o Reajuste Tarifário Anual – RTA. O primeiro realizado em média a cada cinco anos, visa restabelecer o equilíbrio econômico da concessão. Nele é também definido o Fator X, que corresponde ao mecanismo de compartilhamento dos ganhos de produtividade das distribuidoras para a modicidade tarifária no período entre revisões. Já o RTA, que ocorre nos anos em que não há o RTP, visa manter o equilíbrio econômico da concessão estabelecido nos processos de revisão tarifária, por meio da atualização das tarifas. Os custos gerenciáveis (chamado de Parcela B) são atualizados pela variação de um indexador inflacionário, enquanto a tarifa equivalente aos custos não gerenciáveis (chamado de Parcela A) é revista todos os anos [7].

Segundo a ANEEL [8], é por meio da tarifa que a agência assegura receita suficiente para cobrir os chamados custos operacionais eficientes e remunerar investimentos em expansão da capacidade e garantia da qualidade. Através de um método de *benchmark* a ANEEL compara as distribuidoras e avalia sua eficiência para aplicar a regulação por

incentivos. A implementação da regulação por incentivos acontece utilizando o Fator X estabelecido nas RTP. Assim, caso a empresa atinja os níveis mínimos de eficiência estabelecidos pela agência poderá aumentar suas receitas, no entanto caso contrário poderá ter suas receitas reduzidas ao longo do tempo [9]–[11].

A partir da análise das diferentes regulamentações da ANEEL, é possível perceber o esforço não somente pela garantia da qualidade mínima no setor de distribuição de energia elétrica, mas também a busca pela melhoria contínua, redução de perdas e aumento da eficiência do setor, além da busca para garantir o acesso deste serviço a toda população à preços módicos.

1.1 Motivação

A Figura 1 apresenta os percentuais de DEC e FEC em relação aos limites das concessionárias de distribuição de energia elétrica brasileiras com referência ao mês de dezembro de 2023 [12].

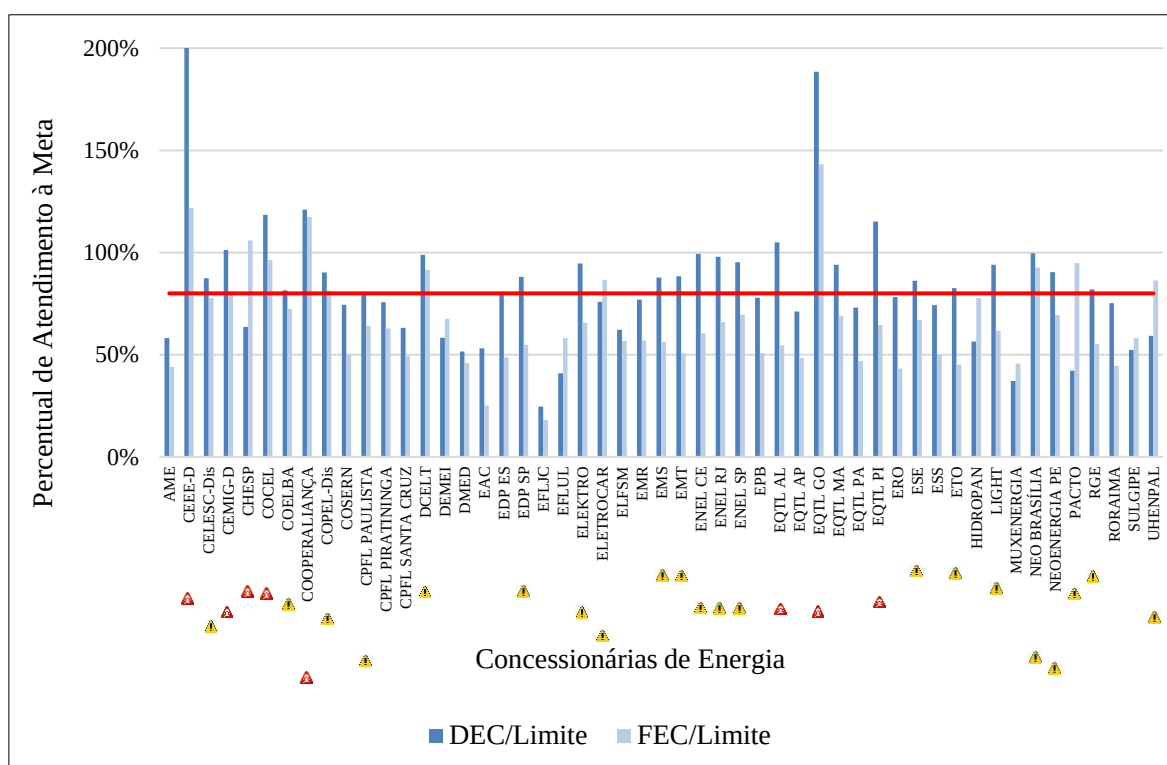


Figura 1 – Gráfico do Percentual de DEC e FEC em relação aos limites (%) com indicação das violações por concessionária de distribuição de energia elétrica brasileira. Retta vermelha adicionada para marcação do percentual de atendimento igual a 80%. Fonte: Autor.

O gráfico (Figura 1) apresenta os valores de $DEC\%$ e $FEC\%$ obtidos por meio da equação (2), onde IND_{ap} e IND_{lim} representam respectivamente os valores apurados e os limites dos indicadores. Logo, as concessionárias que obtiveram valores acima de 100% para $IND\%$, foram marcadas com ícone vermelho na Figura 1, bem como aquelas com $IND\%$ maior que 80% com ícones amarelos ao lado dos nomes.

$$IND\% = \frac{IND_{ap}}{IND_{lim}} \quad (2)$$

Por meio da análise do gráfico é possível observar que para o mês e ano de referência, 14% das concessionárias analisadas (sete concessionárias) tiveram o indicador DEC violado e 8% (quatro concessionárias) o indicador FEC violado.

Segundo a regulamentação [5], caso o DEC e FEC destas empresas durante o ano se mantenham, as consequências advindas pelas transgressões geram a necessidade de planejamento e execução de projetos para a melhoria da qualidade e continuidade do fornecimento no primeiro ano em que as transgressões ocorreram. Necessidade de aportes de capital no segundo ano, e em casos mais severos, ou seja, quando estas violações persistem por três anos consecutivos, a caducidade do contrato.

Tendo em vista a severidade das penalizações, a avaliação das empresas com os indicadores próximos aos valores máximos estabelecidos também foi realizada. A linha vermelha traçada no gráfico representa 80% do valor limite dos indicadores estabelecidos para cada concessionária. Logo, ao serem contabilizadas é possível perceber que mais do que a metade das distribuidoras brasileiras analisadas se enquadram nesta categoria, 51% (26) do total (51) e 24% (12), quando analisado o FEC.

A fim de reduzir os custos provenientes de transgressões, melhorar o serviço de distribuição de energia elétrica, atender às solicitações da ANEEL quando da penalização, e, principalmente, promover a manutenção das concessões, diversos estudos têm se voltado para o planejamento dos investimentos e otimização da manutenção das redes de distribuição, tendo em vista que o gerenciamento adequado é essencial para a eficiência deste serviço.

Algumas vantagens advindas do gerenciamento eficaz da manutenção apontadas na literatura, são: a promoção de uma confiabilidade mais elevada do sistema, garantia de maior tempo de funcionamento dos equipamentos, redução das perdas nos processos e continuidade do serviço [13] [14]. Além disso, as penalizações advindas pelas transgressões

podem impactar o desempenho e receitas das concessionárias, que chegaram a pagar aproximadamente 1,080 bilhão de reais em 2023 devido ao descumprimento dos limites de duração e frequência de interrupções, segundo a ANEEL [15].

Diante deste cenário, faz-se necessário que a tomada de decisão quanto aos dispêndios financeiros nas redes seja realizada de maneira adequada. Sendo assim, tendo em vista a limitação de recursos para estes dispêndios, o uso otimizado dos recursos pode garantir ganhos reais, constantes e atendimento às metas estabelecidas pela ANEEL, além da manutenção dos contratos de concessão vigentes.

1.2 Objetivo Geral

Tendo em vista a relevância do tema para a solução dos problemas de diversas concessionárias de energia, como também sua atualidade devido às mudanças recentes e sistemáticas nas normatizações da ANEEL, esta tese busca apresentar uma metodologia inédita para planejamento dos investimentos em redes de distribuição de energia elétrica a fim de propiciar um melhor planejamento estratégico para as concessionárias através de uma ferramenta de tomada de decisão baseada em dados. A metodologia proposta pode ser usada para atender às demandas da ANEEL quanto ao plano de resultados, como também para o reestabelecimento de estratégias para tornar o sistema adequado às metas de qualidade de energia estabelecidas pela agência reguladora.

A proposta apresentada nesta tese pode ser dividida em dois modelos. O primeiro modelo utiliza ferramentas de regressão linear para estimar os efeitos dos dispêndios financeiros na rede (OPEX e CAPEX) nos indicadores de qualidade. Por meio da análise dos coeficientes dos regressores é possível selecionar de forma automática as ações de dispêndio financeiro (doravante denominadas neste trabalho como investimentos) mais adequadas para cada trecho, excluindo aquelas cujos efeitos não podem ser estatisticamente quantificados.

A utilização de modelos de regressão linear para estimação do impacto de cada ação de investimento no indicador de qualidade permite que o problema de otimização relacionado com a construção do plano de investimentos na rede seja linear. Assim, o segundo modelo utiliza ferramentas de otimização linear para definição do plano de investimento que leve os indicadores dos conjuntos selecionados para a meta ao menor custo possível. Vale ressaltar que este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa e utiliza dados

reais de uma concessionária de distribuição de energia elétrica do estado do Rio de Janeiro para teste e validação do modelo proposto.

1.3 Objetivos Específicos

A fim de criar uma metodologia para otimização da alocação de recursos financeiros associados com investimentos (ações de manutenção e instalação de equipamentos) em redes de distribuição de energia elétrica, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- a. Caracterizar e entender o contexto dos indicadores de continuidade utilizados para limitar a qualidade de energia mínima a ser entregue segundo padrões nacionais;
- b. Conhecer e entender as regulamentações vigentes;
- c. Realizar um levantamento bibliográfico sobre os principais métodos utilizados no cenário de alocação de recursos na manutenção de redes a fim de conquistar a melhoria da qualidade de energia;
- d. Identificar semelhanças e diferenças entre os métodos disponíveis na literatura;
- e. Realizar levantamento do banco de dados de uma empresa do setor de distribuição de energia elétrica;
- f. Aplicar métodos de inferência estatística e otimização para tratamento dos dados e criação de um modelo de otimização para alocação ótima de recursos;
- g. Identificar quais ações de manutenção e de investimento são mais eficazes do ponto de vista de redução de índices de qualidade de energia para cada região do sistema de distribuição estudado;
- h. Analisar os resultados a partir da base de dados histórica;
- i. Quantificar o valor financeiro necessário para adequação das redes estudadas.

1.4 Produção Científica Associada

Nesta seção, é apresentada uma breve descrição dos artigos que foram desenvolvidos e publicados durante o período de realização desta tese de doutorado. Os trabalhos abordam temas relevantes relacionados a esta tese, a saber, tratamento de dados padronizados de

distribuidoras de energia elétrica, aderência de modelos de regressão aos dados para a criação da relação entre indicadores e investimentos. Além dos resultados provenientes da otimização destes modelos para a criação do plano manutenção com previsibilidade de atendimento às metas da agência regulamentadora, utilizando abordagens baseadas em dados e técnicas de aprendizado de máquina.

- [16] M. Z. Fortes et al., “CONCEITO DE ELASTICIDADE APLICADO A AVALIAÇÃO DE INDICADORES NA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA,” in 34o Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos, 2019, pp. 1–13.
- [17] V. H. Ferreira, L. B. Oliveira, A. C. Pinho, and H. O. Henriques, “Análise do Impacto das Ações de Manutenção nos Indicadores de Continuidade em Redes de Distribuição utilizando Machine Learning e Regressão com Dados em Painel,” in SBSE 2020, 2020, pp. 1–6.
- [18] L.B. Oliveira, V.H. Ferreira, H.O. Henriques, “A Data-Driven Approach for Optimal Investment Planning in Distribution Systems”, IEEE Transactions on Power Delivery, in preparation.

O trabalho [16] explora a aplicação do conceito de elasticidade para avaliar a relação existentes entre os dados dos indicadores de desempenho e os dados de investimento e manutenção nas redes de distribuição de energia elétrica chamados BDGD. A metodologia proposta buscou verificar se a base de dados da concessionária está estruturada e suficiente para, utilizando o histórico de dados, construir uma metodologia que relacione os investimentos em manutenção e seus impactos nos indicadores DEC e FEC. Além disso, foram discutidas as diversas abordagens quanto à seleção de unidades de análise mais relevantes (conjuntos, alimentadores ou trechos protegidos) para o estabelecimento da priorização das ações.

Em [17] foram apresentados os resultados preliminares da construção da metodologia desenvolvida nesta tese. Neste trabalho, os históricos anuais de investimentos foram utilizados e testados em diversos cenários para a criação das unidades de análise e regressores multivariados. Os principais resultados alcançados foram bastante promissores. Primeiramente, a alta aderência do modelo foi verificada, indicando que a metodologia desenvolvida possui um potencial significativo para a aplicação em cenários futuros, sugerindo que o modelo pode ser uma ferramenta eficaz na tomada de decisão estratégica para investimentos, proporcionando maior precisão e confiabilidade na gestão das redes de

distribuição de energia elétrica. Além disso, a análise histórica revelou que certas ações tiveram um impacto particularmente significativo na melhoria da confiabilidade do sistema. Instalação de equipamentos como religadores e seccionadores demonstraram ser extremamente eficazes e podem contribuir para a redução de interrupções no fornecimento de energia. A manutenção de equipamentos também se mostrou crucial e pode ajudar a prevenir falhas e a manter a estabilidade do sistema. Outra ação de destaque foi o recondutoramento, que envolve a substituição ou atualização dos cabos condutores. Essa medida não apenas pode melhorar a eficiência da distribuição de energia, mas também aumentar a capacidade da rede para lidar com demandas maiores, resultando em uma melhoria na qualidade do serviço oferecido aos consumidores. Por fim, o aumento da capacidade da rede foi identificado como uma ação significativa uma vez que permite o atendimento às crescentes demandas por energia elétrica, garantindo que a infraestrutura existente possa suportar cargas maiores sem comprometer a continuidade e a qualidade do serviço. Esses resultados indicam que, ao focar em ações específicas de manutenção e atualização, é possível alcançar melhorias substanciais na confiabilidade e eficiência das redes de distribuição de energia elétrica. Isso não só auxilia no cumprimento das metas regulatórias estabelecidas pela ANEEL, mas também proporciona uma melhoria contínua na satisfação do cliente e na rentabilidade das distribuidoras.

Os resultados alcançados nesta tese estão em [18], onde a abordagem total proposta e o planejamento da manutenção de redes de distribuição pôde ser automatizado. A modelagem buscou através dos dados históricos gerar o plano ótimo de alocação dos recursos limitados a fim de alcançar as metas da agência regulamentadora e demais restrições técnicas das redes. Como resultado, pôde-se verificar que a metodologia permite identificar as áreas de maior necessidade de investimento e prever os impactos financeiros e operacionais das ações planejadas, visando aumentar a eficiência e a confiabilidade dos sistemas de distribuição, além de alinhar os investimentos com os objetivos estratégicos das empresas de energia.

1.5 Estrutura do Trabalho

A fim de atingir os objetivos gerais e específicos apresentados, esta tese está dividida em cinco capítulos incluindo este primeiro, onde é apresentada a introdução do tema, os objetivos a serem alcançados, produção científica associada e estrutura da tese. O Capítulo

2 visa promover uma revisão da literatura cujo objetivo principal é identificar os principais problemas relacionados ao planejamento de investimento em redes de distribuição identificando semelhanças e diferenças entre os métodos de solução disponíveis na literatura e o proposto neste trabalho. Como resultado deste capítulo é apresentada a justificativa do projeto de pesquisa e originalidade do método desenvolvido nesta tese.

A metodologia utilizada é apresentada no Capítulo 3, onde são discutidos os dois modelos propostos na tese, bem como os métodos matemáticos utilizados na construção dos modelos, a saber: métodos de clusterização, regressão e otimização. No Capítulo 4 são apresentados os resultados desta tese. Por fim são apresentadas as conclusões no Capítulo 5 e sugestões de trabalhos futuros no Capítulo 6.

Capítulo 2 - Revisão da Literatura

Para avaliação da originalidade do trabalho, diversas pesquisas foram realizadas a fim de investigar a abrangência do tema planejamento de investimentos nas redes de distribuição e sua aplicabilidade na qualidade de energia elétrica. Os artigos relacionados ao tema foram observados a fim de buscar semelhanças e diferenças entre a abordagem proposta pelo autor deste trabalho e os modelos disponíveis na literatura.

De maneira geral, pode-se observar que o tema discutido por esta tese é de grande interesse por parte do setor elétrico e devido à grande ramificação do assunto, diferentes soluções e abordagens podem ser propostas para este problema.

O planejamento de investimento está dividido em duas partes, investimentos em CAPEX e OPEX. CAPEX, do inglês *Capital Expenditure*, faz referência aos investimentos em bens de capital que envolvem todos os custos de aquisição de equipamentos e instalações com o objetivo de melhorar um produto, serviço ou a própria empresa. Já o termo OPEX, do inglês *Operational Expenditure*, se refere ao fornecimento de recursos para as despesas e dispêndios operacionais e no investimento em manutenção de equipamentos.

Segundo Prado [19], “projetos de capital envolvem a construção/expansão de plantas e/ou instalação de equipamentos tanto para produzir um novo produto quanto para manter ou ampliar a capacidade de operação”. Em geral, tais projetos necessitam de significativa quantia de dinheiro e apresentam um alto risco. Por outro lado, os investimentos operacionais envolvem gastos cotidianos como despesas com funcionários, tributos, serviços terceirizados e manutenção de equipamentos, por exemplo. Tais investimentos são recorrentes e geram muitas das vezes contratos de longo prazo. Assim uma gestão eficiente de ativos passa pela escolha adequada de investimentos em CAPEX e OPEX e são essenciais à sobrevivência do negócio.

No setor de distribuição de energia elétrica é possível observar diversos trabalhos relacionados ao tema de investimentos voltados a expansão das redes elétricas. Isso ocorre tendo em vista que este planejamento é essencial para garantir que a crescente demanda por eletricidade possa ser atendida por acréscimos ao sistema que sejam tecnicamente adequados, econômicos, sem desconsiderar questões ambientais e de bem-estar social [20]. Assim, custos com instalação de equipamentos e interrupção de fornecimento devem ser avaliados juntamente com as restrições técnicas de suprimento de carga, quedas de tensão, corrente máxima de alimentadores, dentre outras.

Temraz e Quintana [21] reforça a importância do planejamento da expansão da distribuição para o setor elétrico tendo em vista que ele representa de 30 a 50% do custo total de energia. Logo, ressalta que os projetos de expansão de redes precisam atender a um custo mínimo as cargas, através da minimização dos investimentos de construção, considerando as restrições de confiabilidade e de capacidade das redes. Além disso, destaca que o aumento do custo de equipamentos, mão de obra e energia têm demandado um planejamento ainda mais eficiente dos investimentos.

Nesse sentido, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos a fim de subsidiar o planejador na tomada de decisão. Em [22], por exemplo, o autor apresenta uma abordagem de planejamento ótimo do sistema de distribuição para minimizar os custos totais de expansão e operação. O autor utiliza a representação de incertezas na demanda e na geração distribuída, além considerar como restrição da rede os limites de corrente, tensão e potência das subestações e a radialidade.

Em [23] o autor utiliza um Modelo Híbrido Linear (MHL), tradicionalmente utilizado para a modelagem matemática de problemas relacionados ao Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão, para resolver o problema de Planejamento da Expansão de Sistemas de Distribuição em um único estágio (planejamento estático). Em [24] o autor adiciona ao sistema geradores térmicos (biomassa) e eólicos, apresentando uma nova abordagem para o planejamento de sistemas de distribuição com geração distribuída. Um algoritmo genético (AG) com uma ferramenta de fluxo de potência ótimo é proposto neste trabalho.

Além do viés apresentado, diversos autores também tratam do assunto investimento em redes de distribuição sob o ponto de vista do planejamento e gestão da manutenção. Neste caso, os investimentos em CAPEX são utilizados principalmente para a troca de equipamentos ou materiais obsoletos ou com vida útil findada, instalação de novos componentes e troca de cabeamento a fim de tornar a rede mais segura e confiável. Além disso, no caso da manutenção, os investimentos em OPEX não podem ser desconsiderados uma vez que permite a contratação de mão de obra para a realização dos serviços de campo, dentre eles a manutenção de equipamentos e poda de árvores, por exemplo[25].

De acordo com [26], [27], o planejamento pode ser classificado, dependendo de sua abrangência, em três níveis principais: estratégico, tático e operacional. O planejamento estratégico é o planejamento realizado pela alta administração que busca traçar os objetivos

organizacionais observando-o como um sistema integrado. Este processo busca, por meio de um horizonte de longo prazo, definir os objetivos e formas de realizá-los.

Os planos táticos são elaborados para possibilitar a realização dos planos estratégicos. Trabalha com a decomposição dos objetivos definidos no planejamento estratégico e possui horizonte de médio prazo. Já os planos operacionais definem com objetividade as atividades e tarefas a serem realizadas. Em geral, os objetivos operacionais são de curto prazo e voltados às operações rotineiras, pode-se afirmar que são o detalhamento dos objetivos táticos.

Na prática não é possível realizar uma separação absoluta entre os níveis [27], pois todos eles devem coexistir de maneira concomitante e buscar a realização do objetivo central da empresa. Assim sendo, cada planejamento deve buscar detalhar as etapas de seu antecessor garantindo a sua efetividade.

Além da abrangência, o planejamento da manutenção também pode ser classificado a partir do tempo de sua atuação. De acordo com [28] há dois tipos principais de modelos de gerenciamento da manutenção: a manutenção corretiva (MC) e a manutenção preventiva (MP). Enquanto uma atua somente quando há pane no equipamento, a outra busca preveni-la por meio de manutenções programadas periodicamente.

A primeira também chamada de manutenção baseada em falha ou não planejada pode ser descrita, segundo a ABNT NBR 5462/1994 [29], como a “manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”. Apresenta como desvantagem o encarecimento da manutenção devido ao efeito em cascata que pode provocar quando da falha de um equipamento, e o tempo de parada não programado [30]. Segundo [31], poucas empresas realmente utilizam este modelo de manutenção e acabam por realizar tarefas preventivas básicas.

Em contrapartida, a manutenção preventiva, segundo a ABNT NBR 5462/1994 [29], pode ser descrita como a “manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”. De acordo com [30], sua vantagem está associada à economia de custos devido à prevenção de danos e redução do tempo de inatividade. Este modelo apresenta como desvantagem custos adicionais provenientes de manutenções desnecessárias, que ocorrem quando a manutenção é realizada em intervalos regulares independentemente da real condição do equipamento [32]. Isso pode levar à substituição prematura de peças, tempo de inatividade desnecessário, aumento de custos de mão de obra

e desgaste de componentes novos devido à manipulação frequente. Portanto, a eficácia da manutenção preventiva depende do equilíbrio entre a frequência das manutenções e os benefícios reais obtidos.

Muitos fatores devem ser avaliados quando da seleção de uma estratégia de manutenção, tais como o custo do tempo de inatividade, redundância e características de confiabilidade dos itens, por exemplo [28]. Logo, segundo [32], decidir o nível ótimo de manutenção requer a construção de modelos apropriados e o uso de técnicas de otimização. Neste sentido, outras técnicas de planejamento da manutenção foram desenvolvidas, dentre elas manutenção preditiva, manutenção produtiva total (TPM – *Total Productive Maintenance*), manutenção centrada na confiabilidade (RCM – *Reliability Centered Maintenance*) e manutenção baseada em condição (CBM – *Condition Based Maintenance*) [33]–[35].

O objetivo da manutenção preditiva é maximizar o intervalo entre as manutenções através do monitoramento dos indicadores da condição operacional das máquinas [31]. A manutenção produtiva total atua de forma organizacional, tornando-se uma filosofia gerencial. Seus cinco pilares são eficiência, autorreparação, planejamento, treinamento e ciclo de vida [36],[37]. A manutenção centrada na confiabilidade busca maximizar os resultados no que diz respeito à confiabilidade do sistema e redução dos custos de interrupção por meio de uma sequência estruturada de sete etapas que visam eliminar e prevenir as causas dos defeitos [34], [37], [38]. A manutenção baseada em condição visa detectar falhas futuras através do monitoramento de condição, sua aplicação está centrada em equipamentos ou sistemas [39],[13] e [31]. Outros 37 modelos de gestão da manutenção são discutidos em [40].

Em [41], é apresentada uma aplicabilidade de RCM no planejamento da manutenção de sistemas de distribuição. Neste trabalho, o autor propõe uma metodologia baseada na técnica meta-heurística bioinspirada denominada sistema imunológico artificial, onde os objetivos conflitantes de máxima confiabilidade e mínimo custo de manutenção são contemplados. Foram considerados neste trabalho, transformadores e cabos para o horizonte de planejamento de dois anos.

Outro exemplo está apresentado em [42]. Neste caso, através da priorização da manutenção dos componentes da rede o autor propõe a alocação de recursos de forma a minimizar o custo geral de interrupção do cliente e o custo de investimento de atividades preventivas e corretivas. O modelo de manutenção utiliza o modelo de Markov determinando

a precedência dos componentes na alocação de recursos financeiros, além da utilização de algoritmos genéticos para a resolução do problema de otimização não linear inteira mista.

O modelo apresentado em [41] possui uma metodologia diferente da proposta neste trabalho, pois além de utilizar apenas alguns componentes das redes de distribuição para analisar o impacto da manutenção nos custos, não avalia diretamente o impacto nos indicadores de qualidade de energia. Como [41], Ardabili et al. [42] avaliam as manutenções e seus impactos no médio prazo. Ambos os estudos possuem como objetivo principal avaliar o quanto deve ser investido em manutenção preventiva e em manutenção corretiva avaliando principalmente o ciclo de vida, componentes críticos e custo de interrupções nas redes.

Shayesteh e Hilber [43], apresentam em seu trabalho uma metodologia para seleção da estratégia de manutenção ótima para cada componente do sistema. O sistema proposto possui três etapas, na primeira o índice de importância da confiabilidade de cada componente do sistema é calculado. Na segunda etapa todas as estratégias de manutenção potenciais para cada componente são definidas. Na terceira etapa, as estratégias de manutenção juntamente com os índices de importância são usadas como entradas do problema de otimização linear inteira mista para seleção da estratégia de manutenção ótima.

A semelhança existente entre estes trabalhos e o proposto na tese está vinculada a busca pela maximização dos benefícios, ou seja, uma estratégia de manutenção ótima. No entanto em [43] o autor dá ênfase nos componentes do sistema, e não numa estratégia sistêmica visando a resolução estratégica do problema. Mesmo levando em consideração os custos de interrupção associados a cada componente, ele não discorre de maneira específica sobre a quantificação dos benefícios nos indicadores de qualidade.

Outra maneira de realizar o planejamento da manutenção é sob o ponto de vista da operação dos sistemas. Neste caso, o objetivo principal está em aumentar a resiliência dos sistemas de energia elétrica, por meio da restauração de cargas de maneira rápida após a ocorrência de uma falta ou desastre natural. Shang *et al.* [44] inclui o desafio da manutenção em meio a operação do sistema quando da inserção de recursos distribuídos em seu trabalho. Nele é realizada a análise da configuração da rede e a reconfiguração considerando recursos distribuídos (geração distribuída e veículos elétricos) em casos de faltas provenientes da manutenção preventiva e corretiva. O modelo utiliza a programação não linear inteira mista estocástica para minimizar os custos de manutenção esperados limitados pelos índices de confiabilidade, levando em consideração as incertezas dos recursos distribuídos e as estratégias de operação dos dispositivos de manobra.

Ding *et al.* [45] propõe um modelo de manutenção, utilizando PLIM (Programação Linear Inteira Mista), voltado à operação da distribuição por meio da restauração do sistema. O trabalho apresenta uma resposta a múltiplas interrupções causadas por desastres naturais e inclui a coordenação de equipes de reparo, veículos movidos a bateria e microrredes em rede formadas por *soft open points*. São modeladas as restrições de tempo de viagem e reparo, percurso de viagem, e a reconfiguração da rede a partir da operação ótima das microrredes.

Associada a reconfiguração de redes, a atuação de equipes de campo na resolução do problema de planejamento da manutenção é vital para a garantia da qualidade do serviço de distribuição. Neste sentido, há diversos trabalhos que abordam o planejamento da manutenção sob o ponto de vista de alocação de bases de atendimento, otimização de mão de obra, escalas de trabalho, custos de deslocamento, dentre outros. Fortes *et al.* [46] apresentam o estado da arte sobre as metodologias de dimensionamento de equipes de campo e sua aplicação na gestão de Operação e Manutenção (O&M) em diversos setores, em especial no setor elétrico pelas distribuidoras de energia elétrica. Neste caso, busca-se otimizar o atendimento das ocorrências, a partir da redução de custos e tempo de espera das ordens de serviço. Sua aplicação impacta na maior qualidade do serviço prestado e na melhoria dos indicadores coletivos de continuidade DEC e FEC, principalmente.

Queiroga *et al.* [47], apresenta em seu trabalho uma metodologia para estimar o volume e distribuição temporal de ocorrências no sistema de distribuição e propor o dimensionamento ótimo da mão de obra e escala de trabalho de forma a minimizar os custos de mão de obra e suportar a demanda prevista de manutenção nas redes de distribuição.

Em [48] a manutenção é abordada também sob este viés logístico, onde o tempo de atendimento aos clientes e o custo de manutenção de uma base são otimizados a fim de encontrar o posicionamento geográfico e o número ótimo de bases a serem alocadas em determinada localização. Tal estudo torna-se relevante sob o ponto de vista da gestão e planejamento da manutenção, uma vez que o posicionamento não adequado das equipes em suas bases pode acarretar em atrasos no atendimento, não cumprimento de indicadores de desempenho e penalidades financeiras às concessionárias.

Além destes, outros autores também trabalham no desenvolvimento de soluções que buscam auxiliar os gestores no planejamento de alocação de bases de maneira otimizada [49], gestão de equipes de campo [50] e [51], minimização de custos [52], despacho de ordens de serviços [53] e [54], dentre outras [55].

Diferentemente da proposta desta tese, os autores apresentam uma metodologia para a resolução do problema operacional. De maneira geral estes trabalhos buscam atenuar os impactos provenientes dos desligamentos das redes tendo em vista a necessidade de manutenção do sistema de distribuição. Tais trabalhos não possuem relação direta com a metodologia proposta nesta tese, mas poderiam ser utilizados de maneira concomitante complementando a atuação do planejamento da manutenção que aqui está sendo proposta.

Dentre tantas temáticas abordadas na literatura, pode-se observar também autores que tratam do planejamento da manutenção sob o aspecto estratégico do negócio. Em face da competitividade dos mercados, a disponibilidade dos ativos torna-se crucial para o sucesso dos negócios [56]–[60], nesse sentido, a gestão da manutenção pode reduzir o tempo de inatividade, a operação ineficiente e perdas que afetam o lucro, podendo afetar até mesmo sua participação de mercado. Neste caso, o planejamento financeiro dos custos das manutenções alocados para CAPEX e OPEX, bem como as penalizações advindas pelo descumprimento das metas estabelecidas pelo órgão regulador, tornam-se os principais aspectos a serem tratados nestes trabalhos.

Segundo Chiavenato e Sapiro [27], na prática não há uma separação absoluta e rígida entre os níveis de classificação do planejamento e gestão da manutenção, contudo o nível estratégico está na interface entre a organização e o ambiente externo, lidando com as coações, contingências, oportunidades e ameaças externas. Este nível, busca enfrentar as incertezas futuras por meio de um planejamento de longo prazo focado na eficácia.

Com o enfoque estratégico, muitos autores tratam o planejamento sob o aspecto financeiro, como é o caso de [61]. Neste trabalho, o autor propõe um método para prever o custo de operação e manutenção a fim de evitar o investimento financeiro indevido. O método é obtido pela combinação de redes neurais artificiais e análise relacional *gray* [62]. Primeiro os principais fatores que afetam o custo de operação e manutenção da rede de distribuição são selecionados pelo método *gray*, estes então, são submetidos como variáveis de entrada da rede neural artificial, de modo que o custo de operação e manutenção possa ser previsto. Apesar do autor propor o método com o objetivo de direcionar os investimentos na rede, a metodologia adotada não prevê a automatização deste cálculo, bem como não estima seu impacto nas redes estudadas.

Laabassi e Maaroufi [63] apresentam um método para minimização do DEC, explorando o impacto de três combinações de decisão em redes subterrâneas: decisão de realizar a manutenção de cabos subterrâneos, decisão de substituir cabos subterrâneos

envelhecidos e decisão de investir em UTRs (Unidade Terminal Remota). O objetivo do autor foi otimizar a confiabilidade da rede de forma a encontrar a aplicação ótima dos investimentos em CAPEX, OPEX e desempenho.

O trabalho [63] apontado pelo autor como continuação do [64] busca desenvolver uma metodologia de análise de redes a fim de planejar o uso de recursos destinados a OPEX e CAPEX de forma a obter uma melhoria no DEC. Apesar da semelhança, o trabalho proposto por esta tese vai além e verifica o impacto não somente da duração das interrupções nas redes (DEC), mas também sua frequência (FEC). Além disso, tendo em vista que uma das etapas do processo inclui a utilização de métodos de análise multicritério para análise custo/benefício da instalação de UTRs, o método se torna tendencioso aos desejos do tomador de decisão, uma vez que é sensível à escolha dos pesos dos critérios avaliados e aspectos qualitativos e quantitativos selecionados pelo usuário.

Em conclusão, a revisão da literatura evidencia a relevância do tema planejamento de investimentos nas redes de distribuição de energia elétrica, destacando sua complexidade e abrangência. Diversos autores exploram soluções que envolvem a otimização de custos de investimento e a confiabilidade das redes, utilizando diferentes abordagens, como a programação linear e não linear, algoritmos genéticos e técnicas de inteligência artificial. Embora essas ferramentas sejam amplamente empregadas, ainda há lacunas no tratamento do problema, principalmente em relação à avaliação integrada de custos e benefícios, bem como ao impacto nos indicadores de qualidade da energia.

Observa-se também que a maioria dos trabalhos foca em metodologias específicas para resolver problemas de otimização de investimentos, seja em CAPEX ou OPEX, sem, no entanto, considerar de forma abrangente as implicações estratégicas para a gestão de ativos e o cumprimento das metas regulatórias impostas por órgãos como a ANEEL. Essa tese se propõe a preencher essa lacuna, oferecendo uma visão mais holística e estratégica do planejamento, o que pode auxiliar os tomadores de decisão na alocação de recursos de forma mais eficiente.

Por fim, a inovação deste trabalho reside na integração entre as técnicas de otimização e uma análise multicritério, com o objetivo de balancear a relação custo-benefício dos investimentos em manutenção. A partir de uma abordagem sistêmica, esta tese busca não apenas maximizar os benefícios financeiros para as concessionárias de energia, mas também assegurar o cumprimento dos índices de qualidade exigidos pela regulamentação, contribuindo assim para a eficiência e sustentabilidade do setor elétrico.

2.1 Originalidade e Justificativa do projeto de pesquisa

É possível observar que a temática estudada é apresentada nos trabalhos de forma multifacetada, ou seja, sob diversos aspectos e pontos de vista. No entanto, o planejamento da manutenção é um só e abrange desde a alta gestão empresarial até os serviços de campo.

Na literatura os autores analisam o aspecto estratégico e financeiro a fim de garantir a continuidade das concessões, aspectos táticos unindo a estratégia organizacional aos objetivos gerenciais, e os aspectos operacionais garantindo que as tarefas rotineiras se tornem otimizadas e o atendimento ao cliente final através dos serviços de campo ou operação das redes possuam menor número de clientes desligados possíveis, durante as manutenções.

Nesse sentido as estratégias de manutenção são somadas de forma a contemplar programas para manutenção corretiva eficiente e um planejamento para otimização das manutenções preventivas, buscando garantir a mínima frequência e duração das interrupções. De maneira geral, pode-se afirmar que uma boa gestão trata o gerenciamento da manutenção de maneira proativa e soma diversas técnicas para que possa garantir a otimização dos recursos e sua alocação de maneira ótima.

Os trabalhos pesquisados ressaltam a importância do planejamento da manutenção tanto sob o ponto de vista das concessionárias de energia quanto para a sociedade que é atendida por este serviço público essencial. Este trabalho tratará do atendimento às metas estabelecidas pela ANEEL por meio do uso eficiente dos recursos financeiros das distribuidoras.

Para cumprir seu objetivo este trabalho apresenta uma metodologia robusta e inovadora comparada à literatura pesquisada. Dentre suas vantagens estão: planejamento do uso de recursos financeiros em bens de capital (CAPEX) e despesas operacionais (OPEX); avaliação das redes de distribuição aéreas através da associação de ações de investimento que incorporam diferentes planejamentos institucionais, quais sejam planejamento estratégico, tático e operacional; cálculo dos efeitos de cada ação de manutenção nos indicadores de qualidade; estimativa dos valores econômicos a serem investidos para cumprimento das metas da agência reguladora.

Além do ineditismo associado aos resultados, pode-se afirmar que o modelo proposto utiliza métodos matemáticos robustos e consagrados pela literatura para criar uma modelagem inédita para o setor de distribuição de energia elétrica brasileiro. A programação

de dois modelos apresentada seleciona de maneira automática as ações de investimento estatisticamente relevantes para cada trecho definindo o plano de investimento mais adequado à empresa tendo em vista as restrições financeiras e regulamentares.

Portanto, tendo em vista a necessidade de busca constante pela melhoria da qualidade de energia entregue aos consumidores, redução de custos e a demanda pela construção de planos de investimento nos casos onde há a violação das metas da ANEEL, este trabalho apresenta uma metodologia capaz de abordar o planejamento da manutenção de maneira holística. Assim, a partir da análise das características das redes e clientes atendidos, esta autora apresenta um planejamento que busca atender as metas de qualidade de energia de maneira otimizada, tendo em vista as restrições orçamentárias das concessionárias.

Como resultado deste trabalho a metodologia proposta permite que os gestores responsáveis pelo planejamento da manutenção identifiquem os pontos da rede onde os investimentos podem trazer maiores retornos em termos de melhoria da qualidade de energia para os consumidores. Esta metodologia inovadora, conforme discutido ao longo do texto, subsidia os gestores com estratégias e pode auxiliar a tomada de decisão quanto a alocação de recursos financeiros nas redes de distribuição a longo prazo, uma vez que permite prever o impacto dos investimentos de CAPEX e OPEX nos indicadores de qualidade de energia.

Capítulo 3 - Metodologia

Neste capítulo está apresentada a metodologia inédita baseada nos dados históricos de despesas realizadas nas redes de distribuição de energia elétrica para o gerenciamento e planejamento dos investimentos com foco nos indicadores de continuidade. O processo proposto é inovador visto que tal metodologia não foi encontrada na literatura, e busca transformar os dados corporativos (características da rede, histórico de investimento e histórico de indicadores de qualidade) em valor para o negócio, através da construção automática de plano de investimento para atendimento às metas de qualidade ao menor custo possível.

O desenvolvimento da metodologia proposta está dividido em três módulos, conforme pode ser observado na Figura 2.

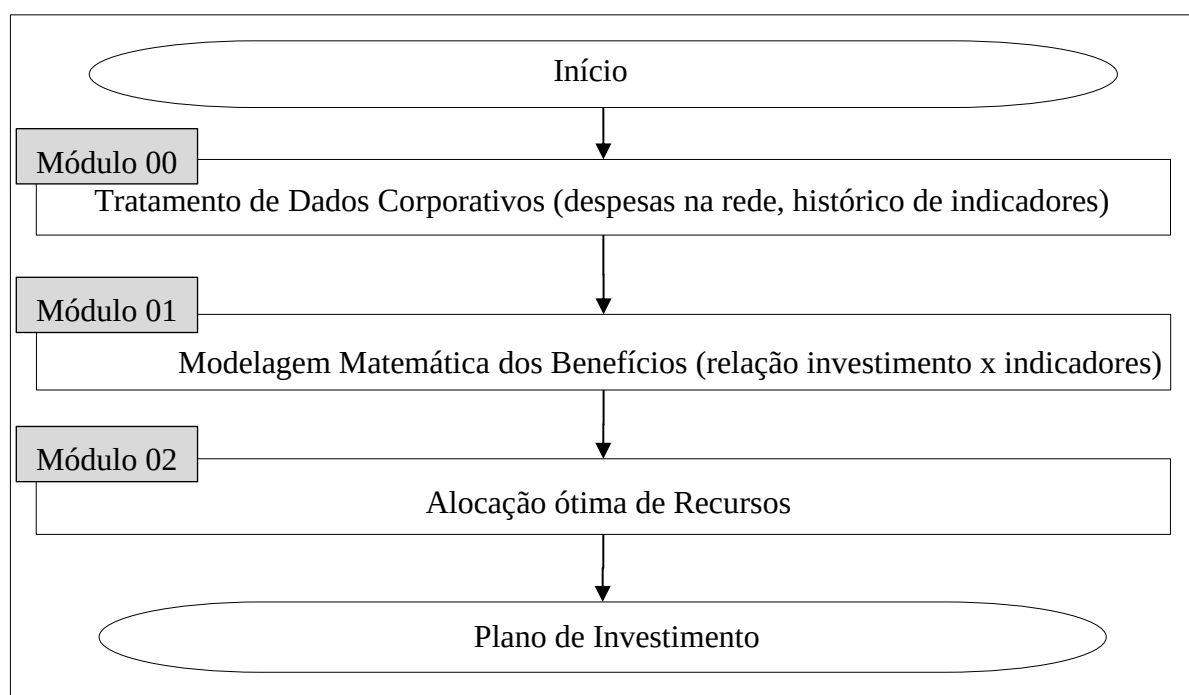


Figura 2 – Fluxograma da Metodologia. Fonte: Autor.

O primeiro módulo busca realizar uma filtragem e organização dos dados históricos padronizados de uma concessionária de energia elétrica a fim de torná-los aptos e suficientes para uso no segundo módulo de representação matemática dos efeitos dos investimentos (despesas) nos indicadores de continuidade de cada segmento de rede considerado. Esta etapa é fundamental para a definição das unidades de análise a serem utilizadas nas próximas etapas.

O segundo módulo proposto estima os efeitos dos recursos financeiros investidos na rede (OPEX e CAPEX) nos indicadores de qualidade (CHI e CI) por trecho. Tendo em vista que os dados utilizados nas simulações desta tese tiveram como característica alta esparsidade, fez-se necessário o agrupamento dos dados corporativos antes da modelagem matemática. O modelo de regressão linear para a modelagem da relação entre investimentos e indicadores de qualidade e a seleção automática das ações mais adequadas para cada trecho em análise é realizada neste módulo. Além disso, por meio da análise dos coeficientes dos regressores, são excluídas aquelas ações cujos efeitos não podem ser quantificados.

Em seguida um problema de otimização linear é modelado para definição do plano de alocação de recursos financeiros na rede que leve os indicadores dos conjuntos selecionados para as metas regulatórias ao menor custo possível.

Vale ressaltar que o modelo proposto nesta tese utilizou os dados reais de uma rede de distribuição de energia do Rio de Janeiro – Brasil (Light S.A.) para simulação e apresentação dos resultados alcançados.

A pormenorização do procedimento adotado para a realização da metodologia proposta seguiu o seguinte passo a passo:

- a. Realizar levantamento do banco de dados da distribuidora para definição da unidade de análise (trecho, alimentador, conjunto) onde os recursos são alocados e os indicadores de qualidade são apurados – Módulo 00;
- b. Criar um modelo de estimação dos efeitos das ações de manutenção nos indicadores individualizado para cada unidade de análise (Módulo 01) utilizando a seguinte metodologia:
 - Aplicação de métodos de clusterização para agrupamento das unidades de análise a partir de características comuns que permitam o desenvolvimento de modelos de estimação mais robustos por meio da agregação de dados em grupos;
 - Utilização dos agrupamentos de unidades de análise para, por meio de métodos de regressão linear, estimar as relações de custo/benefício entre os investimentos na rede e os indicadores de qualidade;
 - Realizar a análise dos efeitos por meio de testes de hipóteses para seleção de ações por unidade de análise.
- c. Desenvolvimento de um modelo de alocação ótima de recursos (otimização) para obtenção do plano de investimentos na rede que promova o atendimento

às metas para os indicadores de qualidade ao menor custo possível – Módulo 02.

Os passos da metodologia proposta nesta tese serão explicitados em cada subseção do presente capítulo.

3.1 Módulo 00 - Banco de Dados

O objetivo deste trabalho consiste na criação de uma metodologia baseada em dados para auxiliar o planejamento das ações (investimentos e manutenção) nas redes de distribuição de energia elétrica com foco nos indicadores de qualidade. Assim, o processo é iniciado pela avaliação dos dados disponíveis na concessionária de distribuição a qual é desejado o desenvolvimento do modelo. Este conjunto de dados deve conter minimamente as seguintes informações:

- Definição sobre a unidade de análise a ser considerada na formulação, relacionada com a divisão da rede em segmentos menores onde os investimentos são realizados e os indicadores são apurados;
- Processamento das informações que caracterizem cada unidade de análise, podendo incluir informações técnicas, geográficas, climáticas e socioeconômicas;
- Definição das rubricas de investimentos feitos na rede e tratamento dos históricos da sua execução para cada unidade de análise;
- Definição dos indicadores de qualidade a serem considerados e tratamento dos históricos da sua apuração para cada unidade de análise.

A necessidade de cada item do conjunto de dados previamente listado será exemplificada considerando as informações utilizadas nesta tese. Para tanto, foram utilizados dados provenientes da rede de distribuição da concessionária de energia Light S.A., porém adotando como premissa a utilização de informações disponíveis também para outras distribuidoras visando a escalabilidade da metodologia.

Os dados utilizados neste trabalho contêm 2.372 linhas provenientes dos 2.133 alimentadores da concessionária. Assim, a menor unidade de análise considerada a partir dos dados disponíveis são as linhas, ou seja, trechos de rede internos a cada alimentador. A Figura 3 apresenta de maneira esquematizada as características disponibilizadas de cada

linha, incluindo aspectos técnicos (potência instalada, comprimento de rede, subestação que está conectada, equipamentos instalados, modelos de cabo), geográficos (região e vegetação), climáticos (pluviometria) e socioeconômicos (número de clientes atendidos).

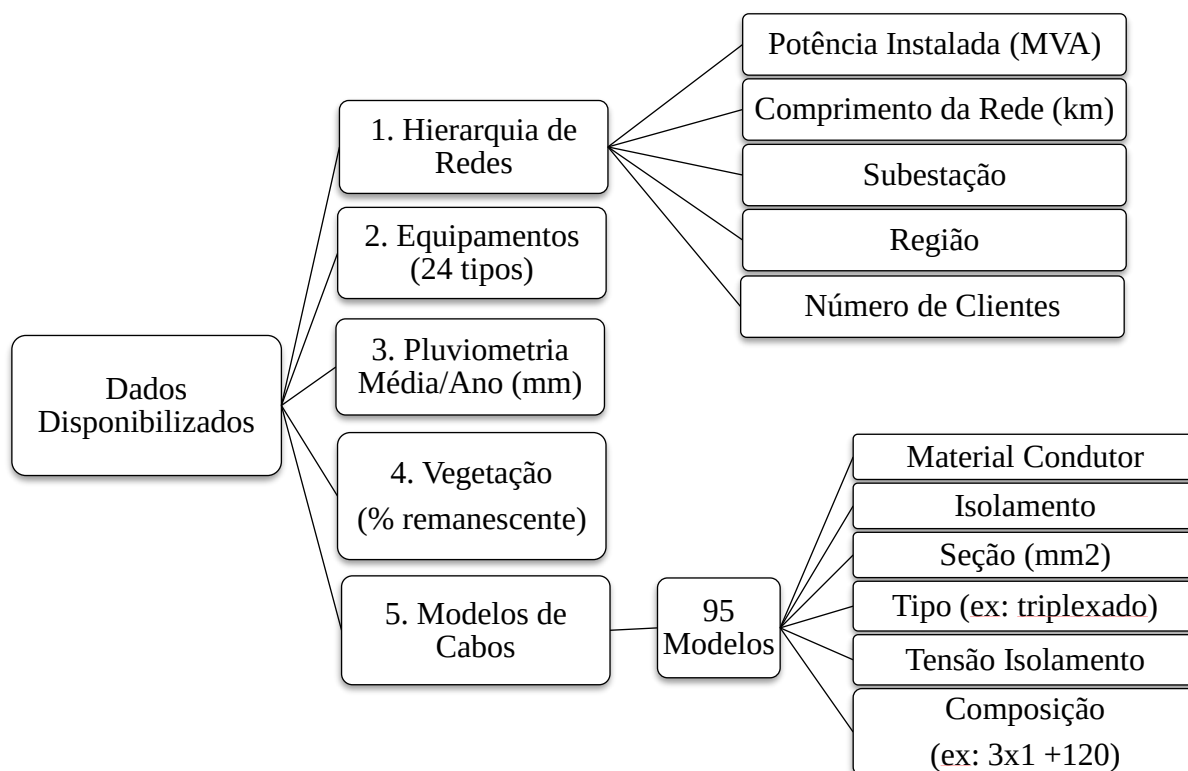


Figura 3 - Características das linhas. Fonte: Autor.

Devido à esparsidade dos dados disponíveis, foram propostos alguns tratamentos, quais sejam:

- Redução do número de características analisadas devido a existência de muitos dados nulos na base de dados;
- Separação da base de dados devido ao conhecimento prévio da semelhança entre determinados tipos de redes.

As ações para tratamento dos dados estão apresentadas esquematicamente na Figura 4. No caso do agrupamento dos 95 modelos de cabos, optou-se por realizar a separação em apenas duas características: comprimento de cabos nus e comprimento de cabos cobertos, ou recondutores, tendo em vista que tais características são na maioria das vezes determinantes para a ocorrência de desligamentos. No caso dos 24 equipamentos, apenas alguns foram selecionados para compor o banco de dados, são eles: número de chaves fusíveis, religadores e seccionalizadores.

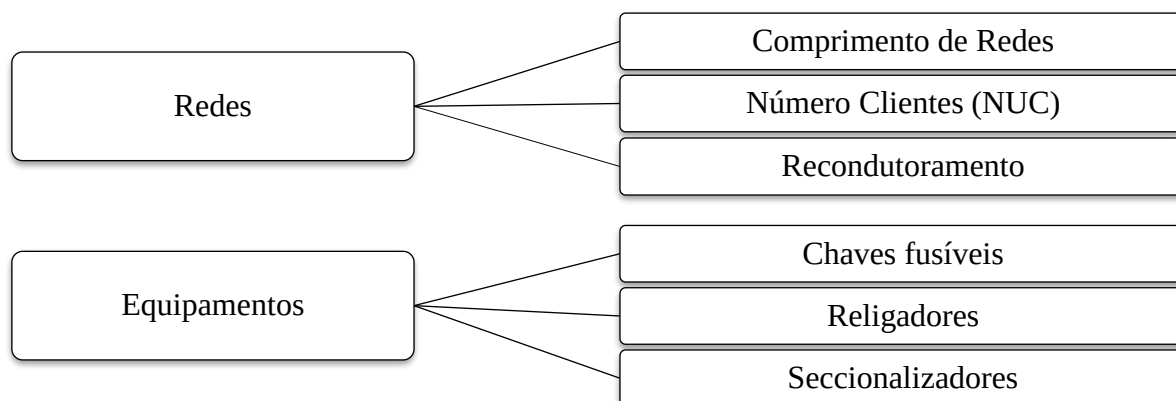


Figura 4 - Representação dos modelos de cabos e equipamentos. Fonte: Autor.

Além da redução no número de características, foi realizada também uma separação da base de dados tendo em vista a semelhança de determinados tipos de redes já identificados pela concessionária nos próprios nomes dados a cada uma delas. A Figura 5 apresenta esquematicamente o agrupamento gerado a partir desta nomenclatura. As linhas LDA, LDS, LSA, LSS e LRA foram separadas tendo em vista as diferenças externas e semelhanças internas de cada grupo. Além destas, foram também avaliadas a separação das linhas em subestações de redes urbanas e rurais chamadas (SETD e SESD, respectivamente) e também nas regionais de atendimento da concessionária (Baixada, Centro Sul, Leste, Oeste e Vale). Vale ressaltar que os significados das siglas LDA, LDS, LSA, LSS, LRA, SETD e SESD não foram informados pela concessionária, o que limita a especificação detalhada de cada uma delas neste trabalho.

O tratamento dos bancos de dados realizado para elaboração desta tese resultou nos dados apresentados na Figura 6, sem desprezar as características das redes citadas anteriormente. Foram disponibilizados para estudo dados provenientes de uma concessionária de energia, que contém informações dos anos de 2014 a 2018 das linhas da rede de distribuição sob sua responsabilidade.

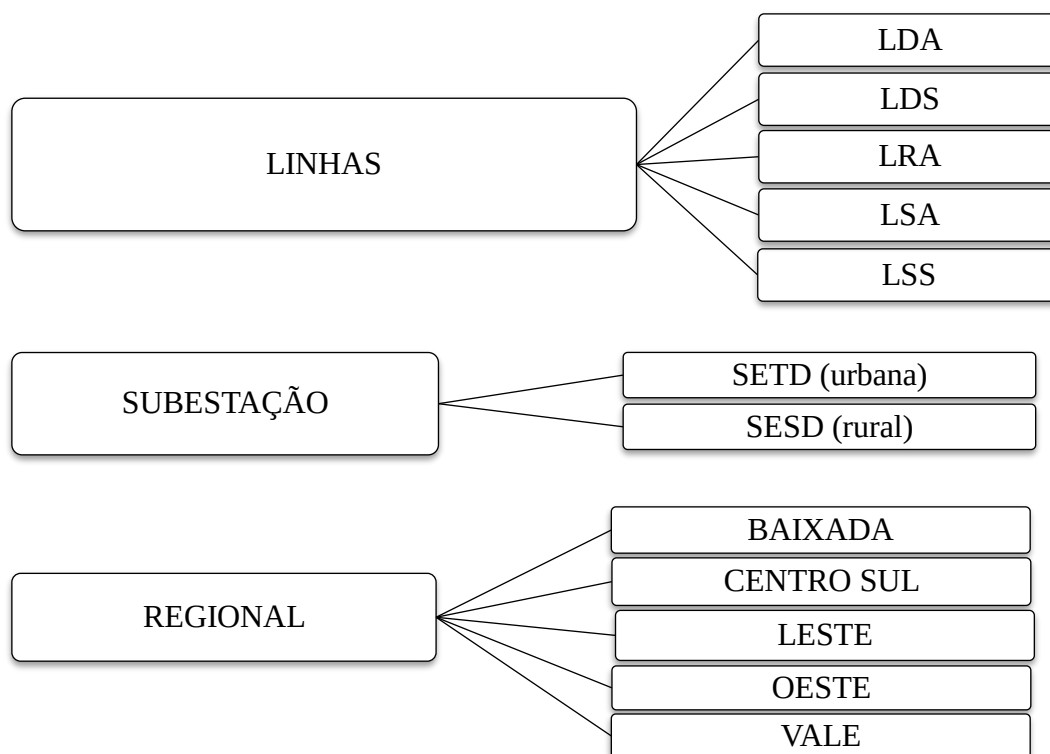


Figura 5 -Divisão das entradas de dados com relação às características das linhas, subestações e regionais. Fonte: Autor.

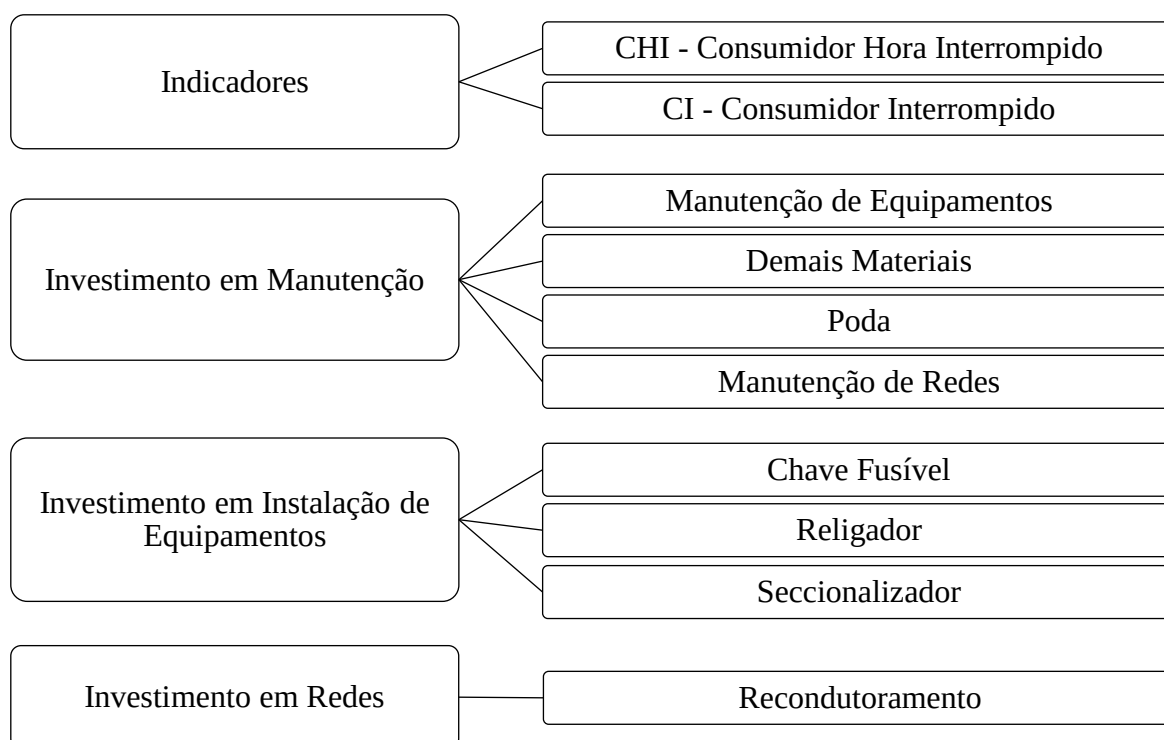


Figura 6 – Dados anuais das redes de distribuição. Fonte: Autor.

3.2 Módulo 01 - Estimação dos efeitos dos investimentos na rede em cada indicador de qualidade

No módulo 01 buscou-se realizar a estimação dos efeitos dos investimentos na rede nos indicadores de cada unidade de análise. Para tanto este módulo foi dividido em três etapas, a primeira faz referência à definição da unidade de análise a ser utilizada visando obter um número mínimo de registros para a realização do modelo de regressão, o segundo utiliza regressão linear para relacionar o histórico de ações de investimento com os indicadores e a terceira visa, de forma automática, selecionar os investimentos que contribuem, estatisticamente, com a melhoria dos indicadores.

A definição do conjunto de dados a ser utilizado para estimação dos modelos de cada unidade de análise é dependente da dimensão do histórico de registros disponíveis (investimentos na rede e indicadores) e também do número de ações a serem consideradas por unidade de análise para construção dos modelos de regressão.

A existência de um número suficiente de registros que possibilite o desenvolvimento de modelos de estimação específicos para cada trecho constitui o cenário ideal para construção de modelos especializados para cada situação de rede. Contudo, visto que obras e demais investimentos na rede não são feitos de forma tão frequente, em muitas aplicações pode ser necessário o agrupamento dos registros para unidades de análise semelhantes em alguma medida. Esta alternativa é aplicada neste trabalho.

Para a criação das unidades de análise é utilizado um algoritmo de clusterização tendo em vista a necessidade de obtenção de registros suficientes para que a próxima etapa, regressão, possa ser realizada. Neste caso, diversos trechos são agrupados automaticamente a partir de características técnicas semelhantes para a formação das unidades de análise que serão utilizadas nas etapas subsequentes.

Na segunda etapa, os dados históricos são utilizados para relacionar as ações de investimento com os indicadores. Neste trabalho, propõe-se a utilização do método de regressão linear com dados em painel para a realização da estimação.

Por último, é realizada a seleção automática das ações mais adequadas para cada trecho em análise, sendo assim, apenas os coeficientes dos regressores que contribuem para a melhoria dos indicadores são mantidas, sendo excluídas aquelas ações cujos efeitos não podem ser quantificados.

3.2.1 Clusterização

A etapa de clusterização proposta buscou garantir um número mínimo de registros a serem utilizados na etapa de regressão, tendo em vista que nem todas as linhas de distribuição possuem históricos significativos de investimentos realizados. Nesse sentido, a clusterização atingiu dois objetivos: ampliar de forma coerente o número de registros para o processo de estimação e minorar os efeitos de fatores não relevantes para a criação das unidades de análise.

Segundo [68], o agrupamento de dados ou *clustering* é um processo de aprendizado não supervisionado em que um conjunto de observações (dados) é particionado de tal forma que a medida de similaridade entre qualquer par de observações atribuídas a cada grupo ou *cluster* minimiza uma função de custo. Em outras palavras, é um grupo de técnicas computacionais que busca agrupar objetos utilizando suas características para separá-los em grupos segundo um critério pré-determinado.

O critério baseia-se normalmente em uma função de dissimilaridade ou similaridade que recebe dois objetos (numéricos ou categóricos) e retorna a distância entre eles. Os grupos determinados por uma métrica devem apresentar alta homogeneidade interna e alta heterogeneidade externa. Isto quer dizer que os elementos de um determinado conjunto devem ser mutuamente similares e, preferencialmente, muito diferentes dos elementos de outros conjuntos [69].

Diversas são as técnicas para a realização do aprendizado não supervisionado que são classificados conforme apresentado por Nunes [70], principalmente em Algoritmos Hierárquicos e Particionais. Os métodos hierárquicos são aglomerativos ou divisivos. Quando são do tipo divisivo o algoritmo é iniciado com um único *cluster* com n objetos e a cada nova etapa, um agrupamento é escolhido e dividido em dois *clusters*. Quando são do tipo aglomerativo, os n objetos formam k *clusters* inicialmente e a cada nova etapa dois clusters são escolhidos e mesclados. Este processo continua até que o critério de parada seja atingido.

Segundo Ng e Han [71], em ambos os métodos, os algoritmos possuem como desvantagem o fato de nunca poderem desfazer o que era feito anteriormente. Apesar disto, estes métodos são bastante utilizados na Biologia [72]. Dentre os métodos mais conhecidos estão *X-means* [73], *Bisecting K-means* [74], por exemplo.

No caso dos Algoritmos Particionais, dado o número de agrupamentos a serem encontrados o algoritmo busca os melhores agrupamentos que podem ser formados dados n objetos e k agrupamentos. Segundo Ng e Han [71], os métodos de particionamento possuem, em geral, resultados com qualidade superior aos resultados encontrados nos casos de uso dos algoritmos hierárquicos. Alguns exemplos de algoritmos particionais são *K-means* [75], *PAM* [76], *CLARA* [77] e *CLARANS* [78][71], sendo o *K-means* de uso mais difundido e selecionado neste trabalho.

Apesar das vantagens apontadas por Ng e Han [71], os algoritmos particionais tem como desvantagem a necessidade de determinação do número de agrupamentos k para sua inicialização. Neste caso, foi necessário a escolha de um método de validação de dados a fim de determinar de maneira automática o número de *clusters* k .

Segundo Ferrari [79], a escolha dos algoritmos para avaliação de desempenho deve ser realizada dependendo do contexto e do objetivo da análise a ser realizada por meio da clusterização. Esses índices de avaliação são responsáveis por aferir quantitativamente o agrupamento resultante. Dentre os algoritmos disponíveis na literatura pode-se apresentar como exemplos os índices de *Dunn* [80], *Davies-Boudin* [81], *Calinski-Harabasz* [82] e *Silhueta* [83]. Grall-Maes e Dao [84] apontam em seu trabalho as limitações dos métodos de validação tradicionais e trata em seu trabalho dos métodos *BIC* (*Bayesian Information Criterion*), *AIC* (*Akaike Information Criterion*), e *NEC* (*Entropy Criterion*). Maiores informações sobre as métricas podem ser encontradas em [85].

3.2.1.1 *K-means*

O *K-Means* é um algoritmo de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos p_i a um conjunto de k centros dados por $\chi = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$. O algoritmo, que é iterativo, calcula a distância do ponto ao centro mais próximo dele, devendo minimizar a função apresentada pela equação (3) [69]:

$$d(P, \chi) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d(p_i, \chi)^2 \quad (3)$$

Onde,

p_i são os elementos a serem agrupados (clusterizado);

k número de centroides ou *clusters*;

χ conjunto composto pelos centroides $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$;

n número total de elementos a serem agrupados;

Vale ressaltar que o algoritmo utiliza o valor de k (número de *clusters*) como parâmetro de entrada. Assim, mesmo que o usuário desconheça tal valor inicialmente, ele deve ser fornecido ao método.

Segundo Halkidi et al. [86], neste método existe uma tendência na formação de grupos de formato hipersférico de mesmo tamanho, e geralmente converge em poucas iterações para uma configuração estável, na qual nenhum elemento está designado para um *cluster* cujo centro não lhe seja o mais próximo [69].

A Figura 7 apresenta um exemplo dos resultados dos agrupamentos e movimentação dos centroides a cada iteração do *K-means*. O centroide que é o centro de um grupo, é calculado considerando a distância média de todos os objetos do grupo. Ele é calculado por meio de um processo iterativo, que termina quando os centroides dos grupos param de se modificar, ou após um número preestabelecido de iterações terem sido realizadas [87].

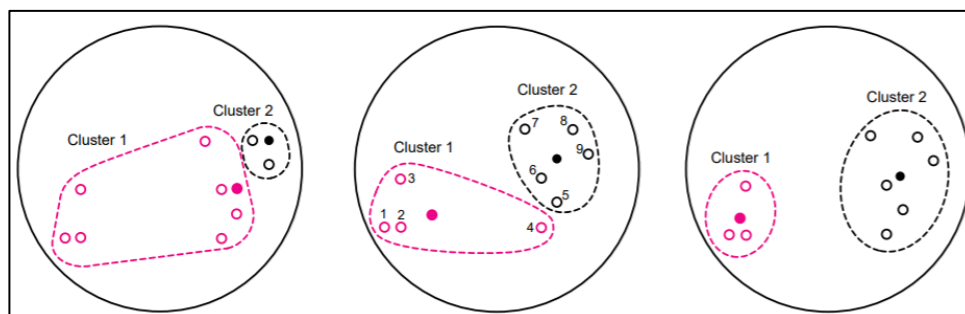


Figura 7 - Exemplo do uso do K-means. Fonte: [88].

Linden [69] ressalta que a escolha do número de conjuntos pode causar a junção de *clusters* naturais, quando subdimensionado, ou a separação quando há excesso de agrupamentos. Nesse sentido, realizar uma investigação sobre o número ideal de agrupamentos para a inicialização ótima do método é fundamental.

Alguns métodos de validação podem ser utilizados conjuntamente ao *K-means* a fim de determinar automaticamente o número de agrupamentos mais adequado ao problema. Neste estudo foi utilizado o método de avaliação *Elbow*, conhecido em português como método do cotovelo.

Conforme apresentado em [89], este método utiliza o cálculo do *WSS* (*Within-Cluster Sum-of-Squares*, ou Soma de Quadrados Dentro do Cluster, em português) para avaliação da dispersão dos pontos em relação ao seu centroide. Este cálculo foi realizado utilizando a soma das distâncias quadráticas dos pontos em cada cluster em relação aos centróides. A equação (4) apresenta a formulação para cálculo do *WSS*.

$$WSS = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} (x - m_i)^2 \quad (4)$$

Onde k representa o número total de *clusters*, x representa os pontos de um determinado *cluster* C_i e m_i o seu centroide.

Quanto menor o *WSS*, mais compactos e coesos são os *clusters*, ou seja, melhor agrupamento formado. O valor ótimo de k é obtido através da verificação do ponto de inflexão da curva *WSS* $\times$ k , considerado como o “cotovelo” do gráfico. Um exemplo está apresentado na Figura 8.

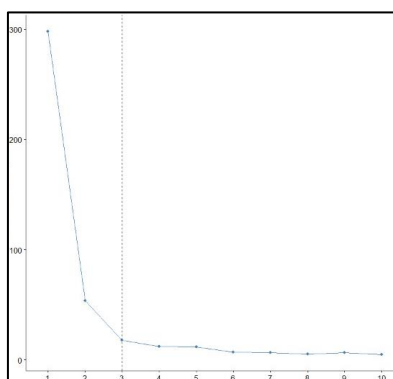


Figura 8 – Evolução do *WSS* (eixo y) a partir da variação do número de *clusters* (eixo x). Fonte: [89].

Sabe-se que, independentemente do método utilizado, o usuário, especialista no tema em questão, possui papel importante nessa análise. Isso porque é responsável por entregar ao algoritmo os dados necessários para inicialização, tais como número de *clusters*, critério de parada, dentre outros. E, além disso, é também responsável por selecionar o método mais adequado ao estudo, realizar a análise dos dados de entrada, identificando a necessidade ou não de cada dado inserido e seu impacto no resultado. Por fim, realiza a análise final dos resultados e garante sua usabilidade.

3.2.2 Regressão Múltipla

A partir do agrupamento de dados realizado na etapa anterior, é possível conseguir dados suficientes para a obtenção da relação entre os dados históricos de manutenção e os indicadores de qualidade para cada unidade de análise criada. Nesta etapa, um modelo de regressão linear é utilizado para este fim.

Segundo Izbick e Dos Santos [90], um modelo de regressão tem como objetivo, em geral, determinar a relação entre uma variável aleatória $Y \in \mathbb{R}$, comumente conhecida como variável dependente ou resposta e um vetor $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d$, que contém as variáveis explicativas, independentes ou covariáveis, conforme a equação (5). Logo, a regressão é o estudo da dependência de uma variável em relação a uma ou mais variáveis visando estimar e/ou prever o valor médio da primeira em termos dos valores conhecidos ou fixados das demais [91], conforme apresentado na Tabela 1.

$$r(x) := \mathbb{E} [Y|X = x] \quad (5)$$

Tabela 1 - Apresentação de variáveis.

Variável Dependente ou Resposta	Variáveis Independentes ou Covariáveis			
Y_1	$X_{1,1}$	$\dots$	$X_{1,d}$	$= (X_1)$
$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	
Y_n	$X_{n,1}$	$\dots$	$X_{n,d}$	$= (X_n)$

Fonte: [91].

Nesta etapa, o objetivo é relacionar através do método de regressão as ações de investimento com os indicadores de qualidade de energia estudados. Neste sentido, esta seção busca descrever as variações existentes neste método apontando às escolhas realizadas ao longo do texto.

A aplicação deste método na metodologia proposta no trabalho busca identificar para cada unidade de análise as ações que impactam nos indicadores de qualidade por meio de uma formulação matemática. Assim, o resultado desta etapa estima os indicadores de qualidade *CHI* e *CI* a partir dos dados históricos de investimento nas redes de distribuição,

viabilizando na sequência a estimativa do *DEC* e do *FEC* para o conjunto ao qual cada linha está conectada.

Tendo em vista que as ações nas redes de distribuição são realizadas por meio do investimento em diferentes recursos, como por exemplo a poda de árvores e recondutoramento das redes, a metodologia desenvolvida utilizou regressores multivariados para cada agrupamento formado na primeira etapa.

Além disso, a influência do tempo, ou seja, os anos nos quais as ações foram realizadas também foi utilizada como dado de entrada, pois sua influência torna-se relevante na análise devido a vida útil dos equipamentos, aumento de carga e crescimento de vegetações, por exemplo. A estruturação desses dados é chamada de dados em painel, visto que as informações disponíveis relacionam indivíduos (ações de investimento ou manutenção) e tempo.

Segundo Gujarati e Porter [91], quando os dados utilizados na análise possuem a característica de painel, nestes dados tende haver heterogeneidade. Segundo o autor, as heterogeneidades são efeitos que não podem ser observados por meio do conjunto de dados, mas que devem ser levados em conta pois permitem que variáveis específicas ao sujeito (poda, recondutoramento, por exemplo) fiquem explícitas na relação.

A partir da análise do comportamento das heterogeneidades, deve-se escolher, então, o modelo de regressão de dados em painel a ser utilizado, quais sejam: modelo empilhado, modelo de efeitos fixos ou modelo de efeitos aleatórios. No modelo empilhado todas as observações/amostras são empilhadas e é realizada uma regressão ignorando a natureza de corte transversal e de séries temporais dos dados. No modelo de efeitos aleatórios os valores de intercepto são extraídos aleatoriamente de uma população maior. Já no modelo de efeitos fixos, cada unidade de corte transversal, ou série temporal pode ter seu próprio intercepto.

Tendo em vista as características do problema estudado, em que as ações de investimento ou manutenção distintas repercutem de formas diferentes no indicador, ao mesmo tempo em que uma mesma ação realizada repetidas vezes gera consequências parecidas, optou-se pela utilização do modelo de efeitos fixos onde cada unidade de análise tem seu próprio intercepto. Neste caso, o modelo de efeitos fixos pressupõe que o intercepto é invariante no tempo, mas diferente para cada indivíduo (unidade de análise).

A equação (6) apresenta a formulação da regressão em painel com efeito fixo utilizada neste trabalho.

$$Y_{lt} = IND_{lt} = \beta_0 + \sum_{n=1}^m (\alpha_{nl}x_{nlt} + \beta_{nl}) + \mu_{lt} \quad (6)$$

Onde,

IND_{lt} representa o indicador de qualidade da unidade de análise l no ano t ;

α_{nl} coeficientes angulares do regressor para as m ações de manutenção da unidade de análise l ;

x_{nlt} valor da variável explicativa da unidade de análise l no ano t ;

β_{nl} coeficientes lineares do regressor para cada ação de manutenção n da unidade de análise l (heterogeneidade);

μ_{lt} erro de cada unidade de análise avaliada;

β_0 coeficiente linear do modelo.

Os coeficientes são estimados nesta etapa via Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), ou Mínimos Quadrados Ordinários (MQO ou OLS do inglês *Ordinary Least Squares*). Esta técnica busca encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados (chamados de resíduos).

Uma vez estimados os coeficientes do modelo de regressão linear múltipla, é necessário avaliar se o modelo é homocedástico ou não (equação (7)). Segundo Maia [92] pode-se dizer que heterocedasticidade é a tendência da variância dos estimadores, ou seja, ela é observada quando as variâncias dos erros do modelo não são constantes. Logo, sua verificação torna-se necessária, uma vez que a avaliação da significância geral e individual dos regressores, teste F e teste t , depende da homocedasticidade do modelo.

Além disso, a heterocedasticidade resulta na ineficiência dos estimadores de MQO (Mínimos Quadrados Ordinários), não sendo possível garantir que os erros possuem variância mínima. A Figura 9 apresenta a representação gráfica de modelos homocedásticos e heterocedásticos.

$$Var(e_i/X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}) = \sigma^2 \quad (7)$$

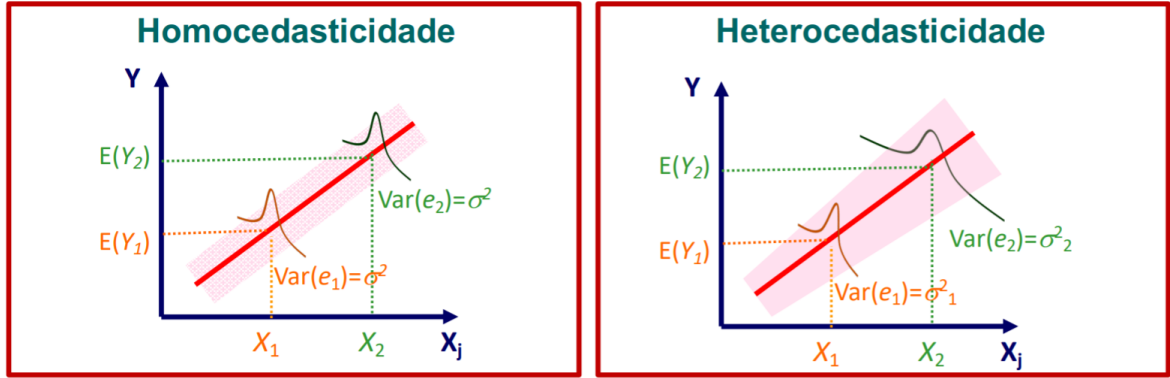


Figura 9 - Representação gráfica de modelos homocedástico e heterocedástico. Fonte: [92].

Segundo Maia [92], a heterocedasticidade pode ser identificada de várias formas, incluindo a análise gráfica ou numérica com testes estatísticos, como Goldfeld-Quandt, Breusch-Pagan e White. Neste trabalho o teste de White foi utilizado para avaliação da heterocedasticidade, por isso apenas ele será discutido nesta sessão.

Dado o modelo apresentado na equação (8), para verificar se os resíduos quadráticos têm relação com os regressores ou seus produtos cruzados (equação (9)) é realizado o teste de White onde a hipótese nula compreende a homoscedasticidade e a hipótese alternativa, a heterocedasticidade, conforme apresentado na equação (10). O teste de White, portanto, pode ser descrito a partir de 6 etapas, dado como exemplo a equação (8) e os passos que seguem [92]:

1. Estimar os resíduos do ajuste MQO para o modelo original de RLM (regressão linear múltipla);

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + e_i \quad (8)$$

2. Ajustar um modelo auxiliar relacionando o quadrado dos resíduos às variáveis independentes do modelo original, seus quadrados e produtos cruzados;

$$\widehat{e}_i^2 = \delta_0 + \delta_1 X_{1i} + \delta_2 X_{2i} + \delta_3 X_{1i} X_{2i} + \delta_4 X_{1i}^2 + \delta_5 X_{2i}^2 + u_i \quad (9)$$

3. Estabelecer as hipóteses nula e alternativa para o teste, bem como o intervalo de confiança adotado α ;

$$\begin{cases} H_0: \delta_1 = \dots = \delta_5 = 0 \\ H_1: \delta_j \neq 0 \end{cases} \quad (10)$$

4. Calcular a estatística LM (Multiplicador de Lagrange) pelo produto do número de observações e o R^2 (coeficiente de determinação múltipla) do modelo auxiliar;

$$LM = n \times R_{aux}^2 \quad (11)$$

5. Verificar o valor p associado ao intervalo de confiança α em uma distribuição qui-quadrado χ^2 com gl graus de liberdade dado pelo número de variáveis explicativas do modelo auxiliar;
6. Comparar o valor calculado do LM e o valor p limite da região crítica; Caso o valor do LM pertença a região crítica (RC), então a hipótese nula H_0 é rejeitada, ou seja H_1 é aceita e o erro é considerado heterocedástico. Já se o valor observado não pertencer a região crítica então deve ser aceita a hipótese nula H_0 e rejeitada a hipótese alternativa H_1 , ou seja, o modelo pode ser considerado homoscedástico.

Tendo em vista a característica dos dados utilizados, não é possível garantir a hipótese de homoscedasticidade do modelo, ou seja, os estimadores das variâncias $[Var(\beta_j)]$ são viesados, e portanto, não são válidas as estatísticas t e F . Apesar disto, é possível ajustar os erros-padrão de forma a tornar as estatísticas t , F e LM válidas na presença de heterocedasticidade, ou seja, é possível descrever novas estatísticas que funcionam independentemente do tipo de heteroscedasticidade presente na população. Para tanto são utilizados métodos robustos em relação a heterocedasticidade. Neste caso, é utilizado o erro padrão robusto de White. Assim, a variância dos estimadores válida passa a ser dada pela equação (12) e o erro padrão robusto em relação à heterocedasticidade de beta estimado é a raiz quadrada da equação (12) [93].

$$Var(\hat{\beta}_i) = \frac{\sum x_i^2 \hat{u}_i^2}{(\sum x_i^2)^2} \quad (12)$$

Onde,

$\hat{u}_i$ são os resíduos obtidos da regressão original

x_i desvios em relação ao valores médios amostrais

$Var(\hat{\beta}_i)$ variância do coeficiente de regressão β_i

A fim de identificar as ações de manutenção que contribuem para a melhoria da qualidade do fornecimento de energia, foi avaliada neste processo a hipótese dos coeficientes serem não nulos e ao mesmo tempo terem valores negativos, utilizando o teste da significância geral do modelo (teste F) e o teste t , ou teste de significância individual[91].

O teste da significância geral, teste F , avalia se os coeficientes da regressão são conjunta ou simultaneamente iguais a zero. Dado o modelo de regressão apresentado na equação (13), para testar a hipótese (14), ou seja, todos os coeficientes angulares são simultaneamente iguais a zero, calcula-se (15). Se $F > F_{\alpha}(k-1, n-k)$, rejeita-se H_0 , caso contrário, H_0 não é rejeitado. Segundo Gujarati e Porter [91], como alternativa se p de F obtido por meio de (15) for suficientemente baixo, pode-se rejeitar H_0 .

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + e_i \quad (13)$$

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = \cdots = \beta_k = 0 \\ H_1: \beta_j \neq 0 \end{cases} \quad (14)$$

$$F = \frac{SQE/gl}{SQR/gl} = \frac{SQE/(k-1)}{SQR/(n-k)} \quad (15)$$

Onde,

$F_{\alpha}(k-1, n-k)$ é o valor crítico de F no nível α de significância;

$(k-1)$, são os graus de liberdade do numerador;

$(n-k)$, são os graus de liberdade do denominador;

SQE, é a soma dos quadrados explicados;

SQR, soma dos quadrados residuais.

Além do teste de significância geral, o teste de significância individual também é utilizado para avaliação do modelo. Gujarati e Porter [91] apresenta o teste t , como um teste de significância em que “os resultados amostrais são usados para verificar a veracidade ou falsidade de uma hipótese nula”. A probabilidade de que o intervalo $(-t_{\frac{\alpha}{2}}, +t_{\frac{\alpha}{2}})$ contenha

$t = \frac{(\hat{\beta} - \beta^*)}{ep \hat{\beta}}$ seja $1-\alpha$, está apresentado na equação (16).

$$Pr(-t_{\frac{\alpha}{2}} \leq \frac{(\hat{\beta} - \beta^*)}{ep \hat{\beta}} \leq +t_{\frac{\alpha}{2}}) = 1-\alpha \quad (16)$$

Onde,

$(-t_{\frac{\alpha}{2}}, +t_{\frac{\alpha}{2}})$, é o intervalo de confiança;

$1-\alpha$, é o coeficiente de confiança, ou região de aceitação da hipótese nula;

$(0 < \alpha < 1)$, é o nível de significância, região de rejeição da hipótese nula ou região crítica;

$-t_{\frac{\alpha}{2}}$, é o limite inferior de confiança ou valor crítico;

$+t_{\frac{\alpha}{2}}$, é o limite superior de confiança ou valor crítico;

$ep \hat{\beta}$ é o erro padrão estimado do estimador.

Nos casos onde o teste de White aponta para existência de heterocedasticidade, $ep \hat{\beta}$ da equação (16) deve ser substituído pelo erro padrão robusto de White que pode ser obtido através do cálculo da raiz quadrada da equação (12).

Na prática, não é necessário realizar o cálculo da expressão (16), mas, dado gl graus de liberdade, delimitar o intervalo de confiança, por meio do estabelecimento do nível de significância α , a hipótese a ser testada e a hipótese nula. Logo a estatística é dita significativa se o valor do teste estatístico se situar na região crítica. Nesse caso, a hipótese nula é rejeitada. Da mesma forma, um teste é considerado não significativo se o valor do teste se situar na região de aceitação. Nesse caso, a hipótese nula não é rejeitada.

É possível realizar uma ou duas caudas da distribuição t na avaliação do teste, dependendo da definição da hipótese nula. Neste trabalho foi realizado o teste bicaudal, pois o que se quer testar é se o valor de β é zero, pois somente haverá relevância para os investimentos quando os valores de β forem negativos e diferente de 0, ou seja, contribuem para redução do indicador (vide equação (5)). Dado um investimento em determinada ação de manutenção, caso esta ação seja relevante para o grupo de linhas em análise espera-se que os indicadores analisados sejam reduzidos. Logo, o teste realizado inicialmente considera como hipótese nula $H_0: \beta = 0$ e hipótese alternativa $H_a: \beta \neq 0$ a fim de verificar a relevância dos índices na formulação encontrada na etapa anterior. Após os testes, pode-se afirmar com segurança estatística que a equação calculada nesta etapa representa a relação entre os investimentos na unidade de análise e os indicadores de qualidade para cada unidade de análise examinada.

A equação (17) apresenta a modelagem descrita nesta seção, representando a relação entre os investimentos e os indicadores de qualidade. Do lado esquerdo da equação (17) está representado o incremento nos indicadores de qualidade e no direito os coeficientes, investimentos e erro. Nesta modelagem dois tipos de ações de manutenção são considerados, a saber aquelas que contribuem para a melhoria dos indicadores caso seja investido um valor acima do valor médio praticado, como por exemplo poda, e outras ações, como a instalação de novos equipamentos, que contribuem diretamente para a melhoria dos indicadores.

$$\begin{aligned}
IND_{ij}(k) - \overline{IND}_{ij} &= \theta_o^{ij} + \sum_{l=1}^{N^o \text{ AÇÕES}} \theta_l^{ij} x_{ijl}(k-1) \\
&+ \sum_{l=1}^{N^o \text{ AÇÕES}} \theta_l^{ij} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] + e_{ij}(k)
\end{aligned} \tag{17}$$

$IND_{ij}(k) \rightarrow$ indicador (*CHI* ou *CI*) da linha j do conjunto i para o ano k

$\overline{IND}_{ij} \rightarrow$ indicador médio (*CHI* ou *CI*) da linha j do conjunto i

$\theta_l^{ij} \rightarrow$ Efeito da ação l da linha j do conjunto i (efeito fixo para $l = 0$)

$\bar{x}_{ijl} \rightarrow$ Valor médio histórico da ação l na linha j do conjunto i

$x_{ijl} \rightarrow$ Quantidade da ação l na linha j do conjunto i no ano $(k - 1)$

$e_{ij}(k) \rightarrow$ Erro, resíduo, parcela não modelada para a linha j do conjunto i para o ano k

3.3 Módulo 02 - Alocação ótima de recursos para obtenção do plano de investimento

No segundo módulo, é desenvolvido um problema de otimização linear com o objetivo de alocar recursos de forma ótima e elaborar um plano de investimentos para a rede em estudo. Esse plano visa atingir as metas dos indicadores de qualidade ao menor custo possível. Para isso, a formulação criada no primeiro módulo é utilizada como dado de entrada para a modelagem da otimização proposta. Além disso, são considerados limites técnicos e valores de custo na modelagem do problema, garantindo que as soluções propostas sejam viáveis e economicamente eficientes.

Segundo [94], um modelo de otimização apesar de não ser exatamente igual a realidade, deve ser suficientemente similar para que as conclusões obtidas através de sua análise possam ser estendidas à realidade. A fim de alcançar tal resultado, o modelo da etapa anterior que identificou a formulação que relaciona os investimentos na rede com os indicadores é utilizado nesta etapa no cálculo das restrições relacionadas aos indicadores de qualidade de energia.

O objetivo principal do modelo de alocação de recursos está na criação de um plano de investimentos que otimize os recursos disponíveis com o objetivo de aproximar o máximo possível os indicadores à meta estabelecida pela agência reguladora, considerando as restrições estabelecidas.

Buscou-se, portanto, avaliar o custo mínimo capaz de levar os indicadores DEC e FEC dos conjuntos para os limites estabelecidos pela ANEEL. Além disso, nos casos em que é estabelecido um teto máximo para os investimentos em CAPEX e OPEX para investimento em um ou mais conjuntos simultaneamente, obter os valores mínimos de DEC e FEC que podem ser alcançados.

Além do plano de investimento, os resultados obtidos através dos módulos propostos podem ser utilizados como uma ferramenta para identificar os melhores e piores investimentos, do ponto de vista dos indicadores de qualidade, a serem realizados em cada linha da concessionária. Isso proporciona respaldo matemático para as decisões sobre investimento e manutenção das redes, garantindo que os recursos sejam alocados de maneira eficiente e estratégica.

Segundo [95], um modelo de otimização é construído com o seguinte equacionamento:

- Variáveis de decisão: são aquelas que podem ter seu valor alterado durante o processo de otimização. Além disso, elas podem ser contínuas, inteiras ou binárias.
- Restrições: são funções que descrevem situações de projeto não desejáveis ou não factíveis. Elas são baseadas nas variáveis de decisão e tem por objetivo delimitar o espaço de busca garantindo que as soluções obtidas são viáveis;
- Função objetivo: é uma função das variáveis de decisão que se deseja otimizar, minimizando ou maximizando.

O resultado, ou valor ótimo, é obtido quando se encontra o ponto ótimo. Esse ponto é caracterizado pela combinação de valores das variáveis de decisão que extremizam (minimizam ou maximizam) a função objetivo, ao mesmo tempo em que satisfazem todas as restrições impostas pelo problema. Em outras palavras, o ponto ótimo é onde se atinge o melhor valor possível para a função objetivo, considerando as limitações definidas pelas restrições. Este ponto representa a solução mais eficiente dentro do espaço de busca permitido pelo modelo de otimização.

Para a execução desta etapa, foram identificados os tipos de variáveis integrantes do modelo proposto: variáveis contínuas que representam os investimentos financeiros em manutenção (poda, manutenção de equipamentos, manutenção de redes e demais materiais) e o recondutoramento; e as variáveis inteiras, que representam os investimentos com instalação de equipamentos; a função objetivo, que é a minimização do custo previsto para todo o período de planejamento; além de serem estabelecidas as restrições do problema, a saber:

- Restrições relacionadas ao valor/quantidade de equipamentos investido por unidade de análise (linha);
- Limitação dos indicadores DEC e FEC das linhas em estudo (meta da agência reguladora);
- Restrição técnica em relação aos indicadores *CHI* e *CI* os quais devem ser necessariamente maiores ou iguais a zero.

Nesta seção serão discutidos os métodos de otimização disponíveis na literatura e verificada a adequabilidade à modelagem proposta nesta tese.

3.3.1 Otimização

Segundo [96], a teoria de otimização é o estudo sistemático da matemática que aborda metodologias para minimizar ou maximizar uma função, seja ela linear ou não linear, com ou sem restrições lineares e/ou não lineares.

Essa teoria está em constante evolução, principalmente devido às suas inúmeras aplicações em diversas áreas do conhecimento técnico-científico. Na tomada de decisão, por exemplo, a otimização pode ser vista como uma das principais ferramentas quantitativas a ser utilizada, sendo utilizada no gerenciamento de sistemas, por exemplo, permitindo que as decisões sejam tomadas de forma mais fundamentada [97].

Segundo [94], um modelo de otimização é composto, de maneira geral, de seis etapas: definição do problema; formulação e construção do modelo inicial; simulação; validação; reformulação, quando necessária retorna-se à etapa de simulação e validação; e, aplicação do modelo, conforme apresentado na Figura 10.

Na primeira fase, o problema deve ser traduzido em elementos palpáveis com objetivos, variáveis e restrições conforme nível de detalhamento requerido. Na segunda fase

as fórmulas ou equações do modelo têm de ser identificadas ou criadas. Nesta fase, são definidos os tipos de variáveis a utilizar na representação, bem como os seus níveis de agregação, além de serem representadas as restrições do problema.

Na fase de validação do modelo, compara-se o comportamento do modelo com a realidade e, se necessário, atua-se na sua reformulação buscando aproximar a resposta do modelo à do sistema real.

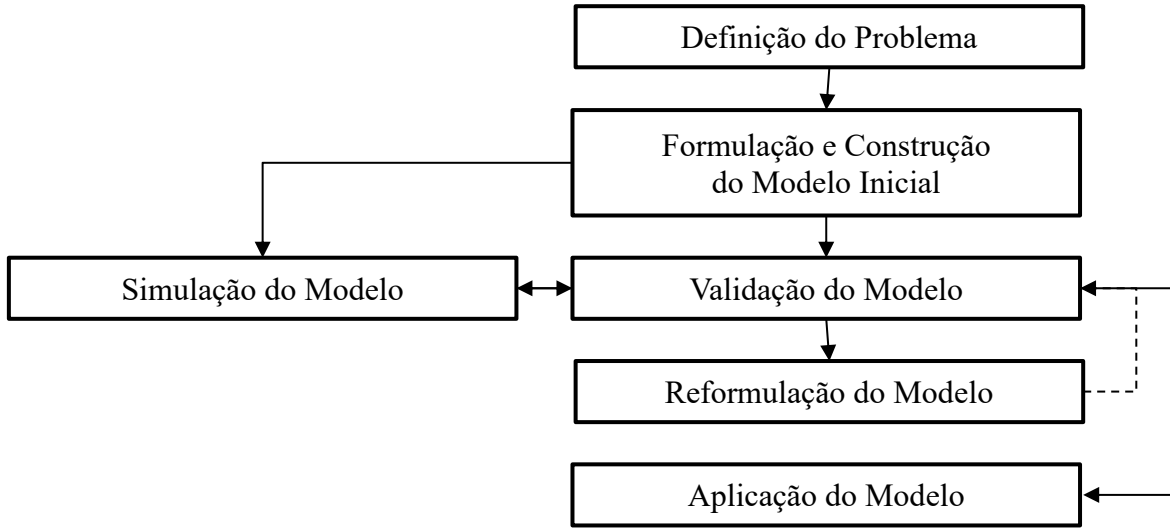


Figura 10 - O processo de construção de modelos. Fonte: [94].

A função objetivo representa o problema do mundo real e deve ser definida como uma função das variáveis de decisão. Seu valor deve ser otimizado (minimizado ou maximizado) para obter o desempenho ideal do sistema, satisfazendo as restrições definidas (limites das variáveis de decisão e demais limitações). As equações (18) a (20) apresentam a formulação padrão do problema de otimização linear:

$$\min \underline{c}^t \underline{x} \quad (18)$$

Sujeito a

$$\underline{A} \cdot \underline{x} \leq \underline{b}$$

$$\underline{A}_{eq} \cdot \underline{x} = \underline{b}_{eq} \quad (19)$$

$$\underline{x}_{min} \leq \underline{x} \leq \underline{x}_{max}$$

Onde,

$$\underline{c} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_n \end{bmatrix} \quad \underline{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} \quad (20)$$

$$\underline{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_g \end{bmatrix} \quad \underline{b_{eq}} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{bmatrix}$$

$$\underline{\underline{A}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ & & \dots & \\ a_{g1} & a_{g2} & \dots & a_{gn} \end{bmatrix} \quad \underline{\underline{A_{eq}}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ & & \dots & \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$\underline{c}^{-t}\underline{x}$ é a função objetivo

$\underline{c}^{-t}$ coeficientes da função objetivo

$\underline{x}$ é o vetor de variáveis de decisão

$\underline{\underline{A_{eq}}}$ matriz com os coeficientes das restrições de igualdade

$\underline{\underline{A}}$ matriz com os coeficientes das restrições de desigualdade

m número de restrições de igualdade

g número de restrições de desigualdade

n número de variáveis de decisão

A busca pela melhor solução é realizada entre todas as soluções viáveis, assim o vetor $\underline{z}$ é considerado viável se satisfizer todas as restrições impostas ao problema. Além disso, quando $\underline{x}^*$ é aplicado à função objetivo, se $\underline{c}^t \underline{z} \geq \underline{c}^t \underline{x}^*$ e for viável, logo o vetor $\underline{x}^*$ é considerado a solução ótima do problema.

De acordo com Mukhopadhyay e Das [98] a dificuldade de resolução dos problemas depende do número de restrições, funções objetivo e variáveis do problema. Nesse sentido diversos algoritmos foram desenvolvidos para resolver as diferentes classes de problemas de otimização.

Said e El-Horbaty [97] dividem estes problemas lineares em duas categorias, uma para problemas com variáveis contínuas e outra para variáveis discretas. Os problemas nos quais a função objetivo e as restrições são todas lineares com variáveis inteiras são chamados de problemas de programação linear inteira (PLI), já quando a função objetivo e as restrições são todas lineares e parte das variáveis são contínuas e parte inteira, são chamados de problemas mistos.

Sabe-se que existe um número limitado de soluções viáveis quando os problemas são do tipo PLI puro, no entanto normalmente este número é muito grande. Nesse sentido

algumas técnicas foram desenvolvidas a fim de criar um procedimento de modo que apenas uma parcela das soluções viáveis seja examinada. A técnica da ramificação e avaliação progressiva (*Branch and Bound*) e suas variantes são exemplos de técnicas aplicadas aos problemas de PLI [99].

Zhang et al. [100] apresenta um exemplo do uso do método na otimização do custo de transporte de carga na China. Fledner e Boysen [101] utiliza o método na resolução do problema de sequenciamento de tarefas em uma linha de produção industrial. Já Costa et al. [102] determina as regras estratégicas ótimas de operação para um sistema de distribuição de água considerando, dentre outras coisas, um tempo computacional admissível.

No caso do planejamento da expansão e da manutenção dos sistemas de energia elétrica, em [103] o autor utilizou o métodos *branch and bound* para encontrar a solução ótima global do problema de planejamento de transmissão usando um modelo de rede AC. Neste caso, a solução do problema de PLI misto é utilizada para orientar investimentos futuros em equipamentos de transmissão fornecendo planos de expansão globalmente ideais.

Tal como apresentado em Ghaddar e Jabr [103], neste trabalho também está sob análise o plano de investimentos ótimos de uma empresa, no entanto, neste caso é realizada uma análise dos investimentos em redes de distribuição de energia elétrica com foco nos indicadores de qualidade.

Busca-se por meio do modelo proposto, otimizar (minimizar) o custo com os investimentos nas redes de distribuição ao longo de um período de tempo, garantindo que as restrições orçamentárias para investimento em CAPEX e OPEX e os indicadores de qualidade de energia atinjam as metas estabelecidas pela agência reguladora.

O método *branch and bound* foi escolhido para este trabalho tendo em vista sua adequação ao problema de otimização formulado e ao seu uso difundido em diversas aplicações PLIM. O método *branch and bound* será abordado com maior detalhamento na próxima seção.

3.3.1.1 *Branch and Bound*

O método *Branch and Bound* foi desenvolvido por Land e Doig [104] a partir do problema de planejamento da movimentação mundial de petróleo da fonte à refinaria [105]. Desde então, uma grande variedade de algoritmos baseados nesta técnica vem sendo desenvolvidos e aperfeiçoados em diversas aplicações da Pesquisa Operacional (PO) [106].

Branch and Bound, que traduzido significa ramificar e limitar, é um algoritmo que objetiva tornar a busca pela solução ótima mais eficiente. De maneira geral, ele pode ser comparado a uma árvore que se ramifica a cada nova busca no espaço. A cada iteração, o algoritmo explora os ramos desta árvore, que representam subconjuntos do conjunto de soluções e compara esta última solução encontrada com os limites superior e inferior da solução ótima. Caso este ramo não possa produzir uma solução melhor do que a melhor encontrada até então pelo algoritmo, o ramo é descartado.

Considerando o problema geral (P) de minimizar uma função $f(\underline{x})$, então o método de *branch and bound* pode ser aplicado em 3 etapas. Na primeira, calcula-se o problema relaxado ou simplificado, p^0 a partir de P . Na segunda etapa, a partir do problema p^0 são gerados novos problemas $p^1, p^2, \dots, p^j$ que conterão subconjuntos do conjunto de soluções viáveis de p^0 , que darão por sua vez origem a novos problemas até que o algoritmo chegue à solução ótima. Tal processo recebe o nome de separação (*branching*). Cada problema p^j é avaliado em termos de seu potencial, isto é, sua possibilidade de fornecer a solução ótima do problema P . Tal etapa é denominada de avaliação (*bounding*).

A Figura 11 apresenta o processo de separações e avaliações sucessivas, comumente representado por uma árvore, onde a raiz (nó N^0) representa o problema p^0 e os demais nós N^j representam os problemas p^j gerados sucessivamente a partir de p^0 .

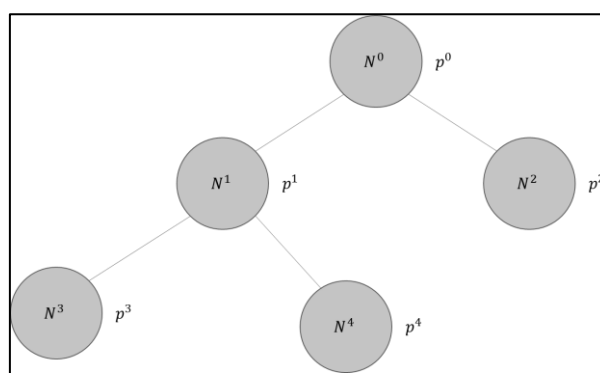


Figura 11 – Árvore contendo o problema inicial e demais subproblemas gerados. Fonte: Autor.

Segundo [94], um dos pontos fundamentais para o sucesso do B&B (*branch and bounding*) é a qualidade do limite gerado pela solução, que, de acordo com a estratégia de desdobramento da árvore de busca, pode variar. Existem basicamente duas grandes estratégias de divisão ou *Branch*: a busca em profundidade e a busca em largura.

A escolha entre busca em profundidade e busca em largura depende das características do problema e do objetivo do algoritmo. Na busca em profundidade, o

algoritmo segue um ramo da árvore de busca ao máximo antes de voltar e explorar outro ramo. Esse método é útil quando a árvore de busca é muito grande e o espaço de soluções é muito disperso, pois permite ao algoritmo se concentrar em áreas específicas da árvore. No entanto, a busca em profundidade pode levar a soluções subótimas ou até mesmo a soluções inviáveis se o algoritmo ficar preso em um ramo que não contém uma solução viável ou ótima.

Na busca em largura, o algoritmo explora todos os ramos da árvore de busca no mesmo nível antes de descer para o próximo nível. Esse método é útil quando a árvore de busca é relativamente pequena e o espaço de soluções é mais homogêneo, pois permite ao algoritmo explorar todos os ramos da árvore de busca e encontrar a melhor solução global. No entanto, a busca em largura pode ser computacionalmente custosa e pode não ser viável para problemas com muitas soluções.

Por ser uma técnica de ampla aplicação, o B&B possui diversas adaptações e estratégias de implementação, das quais podem-se destacar (a) as técnicas de desenvolvimento da árvore de enumeração: busca em profundidade (*depth-first search*), busca em largura (*breadth-first search*), variantes híbridas; (b) técnicas de formação da árvore: variante de Dank, variante de Land e Doig, variante de Spielberg, método das penalidades, método de Taha, estratégias dinâmicas, dentre outras; (c) técnicas complementares para obtenção dos limites: relaxação linear, relaxação lagrangeana, algoritmos heurísticos e meta-heurísticos, cortes. Maiores informações podem ser encontradas em [94].

De maneira geral, o método *Branch and Bound* aplicado ao problema P pode ser representado pelo seguinte algoritmo [106]. Seja o problema de programação linear inteira, conforme equação:

$$\begin{cases} \text{Min } f(\underline{x}) \\ \text{s. a. } \underline{x} \in \underline{S} \\ \underline{x}_j \text{ inteiro} \\ \underline{x}_i \geq \underline{0} \end{cases} \quad (21)$$

Passo 1:

$$K = 0 \quad (22)$$

Resolva o problema p^0 definido por

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min } f(\underline{x}) \\ \text{s. a. } \underline{x} \in \underline{S} \\ \underline{x}_i \geq 0 \end{array} \right\} \equiv \underline{x} \in \underline{S}^0 \quad (23)$$

1.3 Se o problema tiver solução, coloque p^0 na lista de nós abertos.

Passo 2:

2.1 Se não há nó aberto, pare: O problema P não tem solução!

2.2 Selecione da lista de abertos (A^k) o nó N^{k*} tal que:

$$f(\underline{x}^{k*}) \leq f(\underline{x}^i) \quad \forall N^i \in A^k \quad (24)$$

2.3 Se $\underline{x}^{k*}$, solução ótima de p^{k*} , tiver todas as componentes inteiras, pare: $\underline{x}^{k*}$ é a solução ótima de P .

Passo 3:

3.1 Faça $k = k + 1$;

3.2 Faça a separação do problema p^{k*} , isto é, defina os problemas

$$p^{2k-1} \left\{ \begin{array}{l} \text{Min } f(\underline{x}) \\ \text{s. a.} \\ \underline{x} \in \underline{S}^{k*} \\ \underline{x}_g \leq \lfloor \underline{x}_g^{k*} \rfloor \end{array} \right\} \equiv \underline{x} \in \underline{S}^{2k-1} \quad (25)$$

$$p^{2k} \left\{ \begin{array}{l} \text{Min } f(\underline{x}) \\ \text{s. a.} \\ \underline{x} \in \underline{x}^{k*} \\ \underline{x}_g \geq \lfloor \underline{x}_g^{k*} \rfloor + 1 \end{array} \right\} \equiv \underline{x} \in \underline{S}^{2k} \quad (26)$$

onde $\underline{x}_g^{k*}$ é uma componente não inteira de $\underline{x}^{k*}$ e $\lfloor \underline{x}_g^{k*} \rfloor$ é o maior inteiro menor ou igual a $\underline{x}_g^{k*}$.

Passo 4:

4.1 Faça a avaliação dos novos problemas gerados, isto é, calcule as soluções de p^{2k-1} e p^{2k}

4.2 Guarde na lista de nós abertos A^k , os problemas que tiverem solução

4.3 Vá para o passo 2

Dentre as técnicas para melhoramento do algoritmo B&B, pode-se citar a extensão *Branch and Cut*. Formulado e testado com sucesso por Grotschel, Junger, e Reinelt em [107], o *Branch and Cut* incorpora técnicas de corte para melhorar a eficiência do processo. Pode-se decompor o método *Branch and Cut* nas seguintes etapas:

- *Branching* (Ramificação): Similar ao *Branch and Bound*, o problema é dividido em subproblemas.
- *Cutting* (Corte): Antes ou durante a solução dos subproblemas, cortes (ou planos de corte) são adicionados para estreitar o espaço viável da solução. Esses cortes são desigualdades lineares que eliminam partes da solução relaxada que não contêm soluções inteiras viáveis.
- *Bounding* (Limitação): Como no *Branch and Bound*, a solução limite é calculada para cada subproblema, com a adição de cortes que potencialmente melhoram a aproximação.
- *Fathoming* (Podar): Subproblemas são podados usando os mesmos critérios do *Branch and Bound*.
- Iteração: O processo continua, com a adição contínua de cortes e ramificações, até que todos os subproblemas sejam resolvidos ou podados.

A principal diferença entre os dois métodos é que o *Branch and Cut* utiliza cortes para refinar a solução relaxada antes de fazer a ramificação [108]. Esses cortes ajudam a reduzir o tamanho do espaço de busca e, portanto, podem levar a uma solução mais rapidamente. Sendo assim, em muitos casos, o *Branch and Cut* é mais eficiente do que o *Branch and Bound* puro, especialmente para problemas grandes e complexos, devido à sua capacidade de eliminar grandes porções do espaço de busca de forma mais agressiva.

Segundo [109], os algoritmos *Branch and Cut* utilizam diversas estratégias para seleção de nós e variáveis dentro do esquema de enumeração *Branch and Bound* que são melhores do que as escolhas clássicas, além dos métodos para a criação dos planos de corte que estão incorporados aos *softwares* atuais. Mais detalhes podem ser encontrados em [109].

Existe uma variedade de metodologias para adicionar cortes como os desenvolvidos em [110]. Segundo [111], o CBC (pacote escolhido para implementação do *branch and cut* nesta tese) implementa vários deles no seu algoritmo, a saber: *Clique Cuts*, *Lift-and-Project Cuts*, *Mixed Integer Rounding Cuts* (MIR), *Knapsack Cover Cuts*, *Gomory Cuts*, dentre outros. Para saber mais sobre os métodos aplicados ao CBC recomendam-se as referências [112]–[115].

3.3.2 Formulação do Problema

A solução proposta nesta tese para a modelagem matemática visando o gerenciamento e planejamento dos investimentos em redes de distribuição de energia elétrica com foco nos indicadores de continuidade, perpassa inicialmente pelo uso de bases de dados padrão onde são inseridos tanto os dados das redes e entorno (características técnicas, geográficas, climáticas e socioeconômicas), os dados de investimento nas redes (sejam eles dados em reais (R\$) ou em quantidade de equipamentos ou cabos instalados e/ou reconduzidos) e dados históricos dos indicadores de qualidade.

Uma vantagem no uso destas bases está na possibilidade de replicar a modelagem proposta nesta tese para diversas concessionárias de energia elétrica no Brasil. No entanto, deve-se levar em conta que, devido ao fato de existirem muitos colaboradores, *softwares* e empresas terceirizadas atuando na manutenção destas empresas, é comum encontrar dados incorretos nestas bases. Nesse sentido, o módulo 00 buscou selecionar os dados e agrupá-los de forma a minimizar possíveis incoerências, bem como garantir que haja dados sejam suficientes para os tratamentos matemáticos propostos.

Mesmo com todas os tratamentos realizados no módulo 00, nem sempre tais bases contém dados suficientes para a criação de regressores para cada linha sob estudo, de tal modo que nesses casos uma das soluções possíveis é o agrupamento de tais linhas em unidades de análise com maior número de registros. Neste sentido, no módulo 01 é proposta a clusterização dos dados e exclusão dos agrupamentos considerados *outliers* (dados atípicos) ou que contenham número pequeno de registros.

A partir dos agrupamentos gerados, pode-se então iniciar a modelagem matemática para a verificação da relação existente entre os indicadores de qualidade e as ações de manutenção nas redes. A equação (17), apresenta de maneira genérica a modelagem proposta por esta autora. Nela está representada a relação entre o incremento nos indicadores de qualidade e investimentos na rede. No entanto, nesta seção são explicitados alguns ajustes realizados na formulação apresentada em (17) para a correta modelagem do problema a partir dos dados existentes e relações entre indicadores e ações de manutenção.

Tendo em vista que a menor unidade de análise disponível nos bancos de dados padronizados é a linha, esta é utilizada na formulação juntamente com os dados dos indicadores *CHI* (Consumidor Hora-Interrompido) e *CI* (Consumidor Interrompido),

representados nos equacionamentos por $IND_{ij}(k)$, ou seja, indicador (CHI ou CI) da linha j do conjunto i para o ano k .

Estes indicadores podem ser facilmente relacionados ao DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) tendo em vista que são o numerador das equações de DEC e FEC , apresentadas no Módulo 8 do PRODIST [2]. As equações (27) e (28) representam o cálculo de CHI e CI . Assim, de posse do CHI , CI e o número de clientes de um conjunto (NUC), é possível realizar o cálculo de DEC e FEC para este conjunto, conforme equações (29) e (30).

$$CHI = \sum_{i=1}^n C_a(i) \cdot t(i) \quad (27)$$

$$CI = \sum_{i=1}^n C_a(i) \quad (28)$$

Onde,

$CHI \rightarrow$ É o produto da quantidade de consumidores interrompidos pelo tempo de interrupção, em horas e minutos;

$CI \rightarrow$ É o número de consumidores interrompidos em uma interrupção;

$C_a(i) \rightarrow$ Número de unidades consumidoras interrompidas em um evento (i), no período de apuração;

$t(i) \rightarrow$ Duração de cada evento (i), no período de apuração;

$i \rightarrow$ Índice de eventos ocorridos no sistema que provocam interrupções em uma ou mais unidades consumidoras;

$n \rightarrow$ Número máximo de eventos no período considerado;

$$DEC_{ia} = \frac{\sum_{l=1}^L CHI_{jia}}{NUC_{ia}} \quad (29)$$

$$FEC_{ia} = \frac{\sum_{l=1}^L CI_{jia}}{NUC_{ia}} \quad (30)$$

Onde,

$CHI_{jia} \rightarrow$ Consumidor Hora Interrompido das linhas j do conjunto i no ano a ;

$CI_{jia} \rightarrow$ Consumidor Interrompido das linhas j do conjunto i no ano a ;

$DEC_{ia} \rightarrow$ Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora do conjunto i no ano a ;

$FEC_{ia} \rightarrow$ Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora do conjunto i no ano a ;

$NUC_{ia} \rightarrow$ Número de consumidores do conjunto i no ano a ;

Apesar dos tratamentos realizados nas bases de dados, os investimentos em recondutoramento são normalmente pouco frequentes. Sendo assim, isolar o efeito do recondutoramento em um modelo específico pode auxiliar no processo de estimativa do seu impacto. Sendo assim, a modelagem apresentada na equação (17) foi decomposta em duas formulações, conforme apresentado nas equações (31) e (32). Além disso, foi verificado que a divisão de algumas ações por NUC_{ij} e outras por EXT_{ij} poderiam representar de maneira mais adequada a relação entre as ações e os indicadores divididos também por NUC_{ij} .

$$\begin{aligned} \frac{IND_{ij}(k)}{NUC_{ij}} = & \frac{\overline{IND}_{ij}}{NUC_{ij}} + \theta_o^{ij} + \sum_{l=1}^{n1} \theta_l^{ij} \frac{x_{ijl}(k-1)}{NUC_{ij}} + \sum_{l=1}^{n2} \theta_l^{ij} \frac{x_{ijl}(k-1)}{EXT_{ij}} \\ & + \sum_{l=1}^{n3} \theta_l^{ij} \frac{[x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}]}{EXT_{ij}} + e_{ij}(k) \end{aligned} \quad (31)$$

$$\frac{\overline{IND}_{ij}}{NUC_{ij}} = \rho_0^{ij} + \sum_{c=1}^{c1} \rho_c^{ij} z_{ijc} + \sum_{c=1}^{c2} \rho_c^{ij} \frac{z_{ijc}}{EXT_{ij}} + \varepsilon_{ij} \quad (32)$$

Onde,

$IND_{ij}(k) \rightarrow$ indicador (CHI ou CI) da linha j do conjunto i para o ano k ;

$\overline{IND}_{ij} \rightarrow$ indicador médio (CHI ou CI) da linha j do conjunto i ;

$\theta_l^{ij} \rightarrow$ Efeito da ação l no indicador IND da linha j do conjunto i (efeito fixo para $l = 0$);

$\bar{x}_{ijl} \rightarrow$ Valor médio histórico da ação l na linha j do conjunto i ;

$x_{ijl}(k-1) \rightarrow$ Quantidade da ação l na linha j do conjunto i para o ano $(k-1)$;

$n1 \rightarrow$ Ações quantitativas acumuladas relacionadas ao NUC_{ij} ;

$n2 \rightarrow$ Ações quantitativas acumuladas relacionadas a EXT_{ij} ;

$n3 \rightarrow$ Ações financeiras anuais;

$e_{ij}(k) \rightarrow$ Erro, resíduo, parcela não modelada para a linha j do conjunto i para o ano k ;

$NUC_{ij} \rightarrow$ Número de clientes da linha j do conjunto i ;

$EXT_{ij} \rightarrow$ Extensão de rede da linha j do conjunto i ;

$\rho_c^{ij} \rightarrow$ Efeito da característica c no indicador médio por cliente $\overline{IND}_{ij}/NUC_{ij}$ (intercepto para $c = 0$): Coeficientes a serem estimados via mínimos quadrados para cada unidade de análise;

$z_{ijc} \rightarrow$ Característica c para a linha j do conjunto i para o ano k ;

$c1 \rightarrow$ Variáveis binárias representando características da linha;

$c2 \rightarrow$ Extensão de rede coberta ou rede reconduzida;

$\varepsilon_{ij} \rightarrow$ Erro, resíduo, parcela não modelada para a linha j do conjunto i ;

A expressão (31) apresenta a relação existente entre os indicadores CHI/NUC e CI/NUC por ano e os valores utilizados em investimentos recorrentes. Nesta modelagem dois tipos de ações de manutenção são considerados, a saber: aquelas que contribuem para a melhoria dos indicadores caso seja investido um valor acima do valor médio praticado, como por exemplo a poda, e outras ações que contribuem diretamente para a melhoria dos indicadores, como a instalação de novos equipamentos.

Os valores $(k - 1)$ buscam representar o retardo ocorrido entre a manutenção e os efeitos nos indicadores de qualidade, isso quer dizer que os efeitos de determinada ação serão efetivamente percebidos pelos indicadores de qualidade no ano posterior a sua realização. Tal modelagem torna-se importante na medida em que há a garantia de que o efeito da manutenção e/ou instalação do equipamento será percebido pelo indicador.

A equação (32), em contrapartida, buscou relacionar a média dos indicadores avaliados com ações quase invariantes no tempo. Para tanto este regressor foi elaborado contendo como dados de entrada as características técnicas das redes representadas por variáveis binárias e os investimentos em reconduzimento das redes de distribuição.

Outra característica relevante a respeito da modelagem do módulo 01 está associada ao estabelecimento da relação existente entre o valor a ser utilizado nas manutenções recorrentes e o comprimento das redes, expressa no modelo pela divisão destas ações por EXT_{ij} . Tal característica revela a proporcionalidade existente entre o tamanho da rede e os gastos realizados com a manutenção da mesma, assim, quanto maior a rede maiores serão os gastos nominais com manutenção. Além disso, para estas ações também foi reduzido o valor

médio destas do valor anual, indicando que apenas os valores acima da média gerarão uma efetiva redução dos indicadores de qualidade, bem como a decisão de não investimento, ou um investimento abaixo da média anual prejudicará o indicador.

Os investimentos em instalação de equipamentos seccionalizadores levaram em conta a relação existente entre o uso destes equipamentos e a densidade de carga da rede estudada. Tendo em vista que, áreas com maior densidade de carga (neste caso, linhas com maior número de clientes) podem exigir mais pontos de proteção e seccionamento para garantir a confiabilidade do fornecimento e minimizar o impacto de falhas, a modelagem do impacto da instalação destes equipamentos utilizou como divisor NUC_{ij} .

A instalação de religadores, no entanto pode ser relacionada com a extensão da rede, sendo, portanto, dividido por EXT_{ij} . Tendo em vista que este investimento pode contribuir para a melhoria dos índices de qualidade de energia a partir do isolamento de seções de rede com faltas, tem capacidade de limitar a extensão das interrupções. Estes equipamentos são frequentemente integrados em sistemas de automação e podem ser controlados e monitorados remotamente, permitindo uma resposta rápida a problemas e facilitando a gestão da rede. A automação permite uma análise em tempo real das condições da rede e a implementação de ações corretivas sem a necessidade de intervenção manual. Tendo em vista suas características torna-se um equipamento caro e utilizado em redes de alta relevância.

Por último, a ação de recondutoramento de redes está relacionado a extensão da rede, já que quanto maior a rede, maior a probabilidade de possuir mais *km* de rede descoberta. Além disso, esta ação foi considerada na modelagem como uma ação quase invariante no tempo, por isso juntamente com as variáveis binárias (representantes das características não quantificáveis da rede) geraram o regressor apresentado na equação (32) que relaciona estas características à média dos indicadores *CHI* e *CI* dividido pelo *NUC* ao longo do período de estudo.

Os coeficientes estimados por cada regressor são utilizados para construir as expressões que irão relacionar o quantitativo investido em cada ação com o respectivo indicador de qualidade de cada unidade de análise (linha). As equações (33) a (37) apresentam o desenvolvimento matemático e ajustes realizados para a obtenção da equação que relaciona *CHI*, *CI*, *DEC* e *FEC* com as ações de manutenção e investimento nas redes de distribuição.

Assumindo que, a esperança dos resíduos, que são as diferenças entre os valores observados e os valores ajustados pelo modelo de regressão, é zero, ou seja, o modelo está, em média, corretamente ajustado aos dados, pode-se trabalhar com as equações matemáticas desconsiderando o erro. O equacionamento que se segue para a representação da modelagem da otimização utilizará a esperança e desconsiderará o erro nas equações.

Partindo das equações (31) e (32) onde está apresentado o equacionamento original proposto para o módulo 01 desta tese, e multiplicando ambas as equações por NUC_{ij} é possível chegar a (33) e (34). Juntando as duas equações (33) e (34) em uma, tem-se (35). Separando a parte fixa da equação (as constantes) em uma nova equação nomeada $PATAMAR_{ij}$, chega-se às equações (36) e (37). Vale ressaltar que a equação $PATAMAR_{ij}$ pode ser estimada para cada linha pois é composta do intercepto dos dois modelos e pelas variáveis binárias que não serão consideradas na otimização (características das linhas que permanecerão fixas).

$$E[IND_{ij}(k)] = E \left[\overline{IND}_{ij} + \hat{\theta}_o^{ij} NUC_{ij} + \sum_{l=1}^{n1} \hat{\theta}_l^{ij} x_{ijl}(k-1) + \sum_{l=1}^{n2} \theta_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} x_{ijl}(k-1) + \sum_{l=1}^{n3} \hat{\theta}_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] \right] \quad (33)$$

$$E[\overline{IND}_{ij}] = E \left[\hat{\rho}_0 NUC_{ij} + \sum_{c=1}^{c1} \hat{\rho}_c NUC_{ij} z_{ijc} + \sum_{c=1}^{c2} \rho_c^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} z_{ijc} \right] \quad (34)$$

$$E[IND_{ij}(k)] = E \left[\hat{\rho}_0 NUC_{ij} + \sum_{c=1}^{c1} \hat{\rho}_c NUC_{ij} z_{ijc} + \sum_{c=1}^{c2} \rho_c^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} z_{ijc} + \hat{\theta}_o^{ij} NUC_{ij} + \sum_{l=1}^{n1} \hat{\theta}_l^{ij} x_{ijl}(k-1) + \sum_{l=1}^{n2} \theta_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} x_{ijl}(k-1) + \sum_{l=1}^{n3} \hat{\theta}_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] \right] \quad (35)$$

$$\begin{aligned}
E[IND_{ij}(k)] = E & \left[PATAMAR_{ij} + \sum_{c=1}^{c2} \rho_c^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} z_{ijc} + \sum_{l=1}^{n1} \hat{\theta}_l^{ij} x_{ijl}(k-1) \right. \\
& + \sum_{l=1}^{n2} \theta_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} x_{ijl}(k-1) \\
& \left. + \sum_{l=1}^{n3} \hat{\theta}_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] \right]
\end{aligned} \tag{36}$$

$$E[PATAMAR_{ij}] = E \left[\hat{\rho}_0 NUC_{ij} + \sum_{c=1}^{c1} \hat{\rho}_c NUC_{ij} z_{ijc} + \hat{\theta}_o^{ij} NUC_{ij} \right] \tag{37}$$

A equação resultante da união das equações (33), (34) buscou gerar uma representação completa dos indicadores, ou seja, com todos os investimentos modelados. No entanto, a fim de garantir que houvesse representatividade sob o aspecto de cálculo de indicadores das concessionárias quando do não investimento nas redes, foi proposta a separação dos coeficientes angulares e lineares, bem como os estimadores binários representantes das características fixas das linhas conforme representado nas equações (35) e (36).

A separação da parcela fixa denominada $PATAMAR_{ij}$ permitiu a substituição desta constante pelo valor real a partir do qual os indicadores de qualidade sofrem variação. Isso quer dizer que $PATAMAR_{ij}$, uma grandeza fixa e independente dos investimentos, pode ser substituída pelo indiciador do último ano de cada unidade de análise. Sendo assim, os investimentos recorrentes acima da média histórica ou investimentos em instalação de novos equipamentos devem impactar os indicadores reduzindo-os a partir deste valor base utilizado (último valor histórico). Da mesma forma, quando não há instalação de equipamentos e os investimentos anuais são mantidos na média histórica, a modelagem proposta garante que os indicadores se manterão no patamar do último registro histórico.

A equação (36) apresenta a formulação final utilizada para representar a relação existente entre os indicadores CHI e CI e as ações de investimento ao longo dos anos de estudo. Tendo em vista a relação existente entre DEC , FEC e CHI , CI , tal equação pode ser estendida aos indicadores coletivos DEC e FEC por meio da relação descrita nas equações (38) e (39).

$$DEC_{i,a}(\underline{x}) = \frac{1}{NUC_{i,a}} \sum_{j=1}^{L_i} CHI_{ija}(\underline{x}) \quad (38)$$

$$FEC_{i,a}(\underline{x}) = \frac{1}{NUC_{i,a}} \sum_{j=1}^{L_i} CI_{ija}(\underline{x}) \quad (39)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$\underline{x} = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_M] \rightarrow$ Dimensão $(M, 1)$: $M = P.L.K$;

$K \rightarrow$ número ações de manutenção possíveis;

$P \rightarrow$ número de anos do horizonte de estudo;

$N \rightarrow$ número de conjuntos;

$L_i \rightarrow$ número de linhas do conjunto i ;

$L \rightarrow$ número total de linhas;

$NUC_{i,a} \rightarrow$ número total de clientes do conjunto i no ano a ;

$DEC_{i,a}(\underline{x}) / FEC_{i,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do DEC para o conjunto i no ano a ;

$FEC_{i,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do FEC para o conjunto i no ano a ;

$CHI_{j,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do CHI para a linha j do conjunto i no ano a ;

$CI_{j,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do CI para a linha j do conjunto i no ano a ;

Para a realização do módulo 02 do trabalho, foi modelado o problema de otimização linear a fim de obter o plano de investimentos que leve os indicadores dos conjuntos para a meta ao menor custo possível com base nos coeficientes obtidos na etapa anterior e nas limitações financeiras da concessionária.

Para tanto, o problema proposto é modelado buscando a minimização do custo total do investimento nas redes, conforme apresentado na equação (40). Tendo em vista que o custo total do investimento pode referir-se a um planejamento de curto, médio e longo prazos, faz-se necessário utilizar na equação uma taxa anual de atualização para que o planejamento do investimento seja representativo durante o período investigado.

Neste caso, o usuário deve escolher a taxa mais adequada para ponderar o custo do capital ao longo do tempo, sendo o *WACC* (*Weighted Average Capital Cost*, ou em português, Custo Médio Ponderado de Capital) uma dessas taxas passíveis de uso [116].

$$\min_{\underline{x}} CUSTO_TOTAL(\underline{x}) = \sum_{a=1}^P \frac{1}{(1 + \gamma)^{a-1}} * CUSTO_TOTAL_a(\underline{x}) \quad (40)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$CUSTO_TOTAL(\underline{x}) \rightarrow$ custo total de investimento no horizonte de estudo P ;

$CUSTO_TOTAL_a(\underline{x}) \rightarrow$ custo total das ações (OPEX e CAPEX) para o ano a ;

$\gamma \rightarrow$ taxa anual de atualização;

$P \rightarrow$ número de anos do horizonte de estudo;

O custo total por ano é representado na equação (40) por $CUSTO_TOTAL_a(\underline{x})$, e pode ser obtido por meio da multiplicação do vetor de custo unitário transposto pelo vetor de ações, conforme a equação (41). O vetor $\underline{x}$ deve ser construído utilizando as variáveis de decisão do tipo financeiras, de quantidade e quando necessário também pode conter variáveis de folga. Sendo as últimas, por vezes necessárias para acomodar o tratamento de restrições. O vetor $\underline{c}$ representa os custos de cada variável $\underline{x}$.

$$CUSTO_TOTAL_a(\underline{x}) = \underline{c}^t \underline{x} \quad (41)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$\underline{c}^t \rightarrow$ vetor transposto de custo;

$CUSTO_TOTAL_a(\underline{x}) \rightarrow$ custo total das ações (OPEX e CAPEX) para o ano a ;

O planejamento deve, além de minimizar custos, atender as restrições da agencia regulamentadora, a saber, os limites de *DEC* e *FEC* por conjunto selecionado (equações (42)

e (43)), atender as restrições de não negatividade de CHI e CI (equações (44) e (45)), bem como demais restrições técnicas impostas pelo tomador de decisão.

Vale ressaltar que mesmo com investimentos nas linhas de um determinado conjunto é possível que este conjunto não atinja as restrições do limite máximo de DEC e FEC . Isso pode acontecer quando as restrições de investimento são limitadas no modelo ou até mesmo devido a ultrapassagem de outros limites estabelecidos nas restrições, tal como a não negatividade de CHI e CI , por exemplo.

Tais restrições indicam que não haverá mais ganho nos indicadores com o aumento de investimentos em determinadas ações. Na prática, tais aumentos de investimento sem ganho nos indicadores poderiam representar podas realizadas em árvores já podadas, ou mesmo acréscimo de equipamentos de proteção em uma linha já protegida com os mesmos equipamentos.

A fim de garantir a possibilidade de não haver melhoria nos indicadores DEC e FEC apesar do aumento dos investimentos nas linhas, foram inseridas as variáveis de folga $VF_DEC_{i,a}$ e $VF_FEC_{i,a}$ na modelagem das restrições relativas ao atendimento às metas (equações (42) e (43)).

Além disso, a fim de reduzir os ganhos obtidos pelo aumento das variáveis de folga, a modelagem contemplou a inserção da variável α . Por meio dela, é inserido no modelo uma desvalorização frente às outras ações de manutenção com maior impacto na redução dos indicadores, tornando seu custo, na medida do possível, mais oneroso ao modelo. O valor α deve ser estabelecido pelo usuário.

$$DEC_{i,a}(\underline{x}) \leq DEC_{i,a,META} + \alpha \cdot VF_DEC_{i,a}, \forall i = 1, \dots, N; \forall a = 1, \dots, P \quad (42)$$

$$FEC_{i,a}(\underline{x}) \leq FEC_{i,a,META} + \alpha \cdot VF_FEC_{i,a}, \forall i = 1, \dots, N; \forall a = 1, \dots, P \quad (43)$$

$$0 \leq CHI_{j,a}(\underline{x}), \forall j = 1, \dots, L; \forall a = 1, \dots, P \quad (44)$$

$$0 \leq CI_{j,a}(\underline{x}), \forall j = 1, \dots, L; \forall a = 1, \dots, P \quad (45)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$DEC_{i,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do DEC para o conjunto i no ano a ;

$FEC_{i,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do FEC para o conjunto i no ano a ;

$DEC_{i,a,META} \rightarrow$ meta DEC para o conjunto i no ano a ;

$FEC_{i,a,META} \rightarrow$ meta FEC para o conjunto i no ano a ;

$\alpha \rightarrow$ constante estabelecida pelo usuário para reduzir o impacto das variáveis de folga nos indicadores DEC e FEC ;

$VF_DEC_{i,a} \rightarrow$ variável de folga do indicador DEC do conjunto i no ano a ;

$VF_FEC_{i,a} \rightarrow \rightarrow$ variável de folga do indicador FEC do conjunto i no ano a ;

$CHI_{j,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do CHI para a linha j no ano a ;

$CI_{j,a}(\underline{x}) \rightarrow$ valor calculado do CI para a linha j no ano a ;

$P \rightarrow$ número de anos do horizonte de estudo;

Além disso, os limites em cada ação de manutenção e investimento nas redes (46) e (47) e as restrições orçamentárias de $CAPEX$ (48) e $OPEX$ (49) também foram levadas em consideração na montagem do modelo.

A equação (46) representa o limite mínimo (*lowerbound*) de cada variável de decisão, ou seja, não é possível que haja um investimento menor do que zero, inclusive para as variáveis de folga, que pela modelagem precisa ser um valor positivo ou igual a zero.

$$0 \leq \underline{x} \quad (46)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

A equação (47), também chamada de limite superior (*upperbound*), representa o valor máximo para investimento individual nas ações por ano, devendo ser estabelecido pelo tomador de decisão.

$$\underline{x} \leq \underline{x}^{max} \quad (47)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$\underline{x}^{max} \rightarrow$ vetor com os valores máximos para investimento individual nas ações de manutenção por ano;

As equações (48) e (50) representam os limites orçamentárias de $CAPEX$ e $OPEX$ utilizadas na montagem do modelo.

$$CAPEX_a(\underline{x}) \leq CAPEX_a^{max}, \forall a = 1, \dots, P \quad (48)$$

$$OPEX_a(\underline{x}) \leq OPEX_a^{max}, \forall a = 1, \dots, P \quad (49)$$

Onde,

$\underline{x} \rightarrow$ vetor com K ações de manutenção possíveis ao longo do horizonte de P anos para as todas as L linhas dos N conjuntos;

$CAPEX_a(\underline{x}) \rightarrow$ valor do investimento tipo $CAPEX$ no ano a a ser calculado a partir do vetor $\underline{x}$ (ações de manutenção);

$OPEX_a(\underline{x}) \rightarrow$ valor do investimento tipo $OPEX$ no ano a a ser calculado a partir do vetor $\underline{x}$ (ações de manutenção);

$CAPEX_a^{max} \rightarrow$ limite máximo de investimento do tipo $CAPEX$ no ano a ;

$OPEX_a^{max} \rightarrow$ limite máximo de investimento do tipo $OPEX$ no ano a ;

$P \rightarrow$ número de anos do horizonte de estudo;

Vale ressaltar que o vetor $\underline{x}$ pode ser explicado, por dois tipos de ações de manutenção: ações selecionadas para recebimento dos investimentos e ações não selecionadas. As ações de manutenção selecionadas para recebimento dos investimentos foram escolhidas automaticamente pelo modelo do módulo 01. As demais, apesar de não terem sido escolhidas não são descartadas neste modelo.

Os investimentos históricos realizados nas ações financeiras não selecionadas ressaltam sua importância, logo tais ações devem ser mantidas para evitar que haja piora dos indicadores. Nestes casos, o valor do investimento mantido nestas ações é a média histórica. No caso das ações relacionadas a instalação de equipamentos e recondutoramento, recebem o valor zero.

Capítulo 4 - Resultados

Para a realização das simulações propostas nesta tese, foi utilizado o computador com as seguintes características: Windows 10 versão 10.0.19045 Compilação 19045; Processador Intel® Core™ i7-8750H CPU @ 2.20GHz, 2208 Mhz, 6 núcleos, 12 Processadores Lógicos; Memória física (RAM) 16GB. A metodologia apresentada no capítulo 3 foi desenvolvida em Python utilizando os seguintes softwares e pacotes necessários, a saber: Anaconda Navigator 2.4.0; Python 3.9.7 64-bit; Spyder 5.1.5; Pycharm 2022.1 (*Community Edition*); matplotlib 3.4.3; seaborn 0.11.2; pandas 1.3.4; numpy 1.20.3; statsmodels 0.12.2; cvxopt 1.3.0; joblib 1.1.0; sklearn 0.24.2; mip 1.15.0; time (padrão Python 3.9.7); re (padrão Python 3.9.7); math (padrão Python 3.9.7).

Conforme apresentado no Capítulo 3 - Metodologia a programação proposta nesta tese foi dividida em três módulos. No primeiro, os ajustes necessários no banco de dados foram realizados. Nesta etapa foram separados os dados relevantes, além de serem definidas as unidades de análise a serem utilizadas. Esta etapa foi realizada nos dados de 2.372 linhas provenientes dos 2.133 alimentadores da concessionária. Além disso, os dados históricos utilizados para análise seguiram os anos 2014 a 2018.

A fim de superar as limitações impostas pelo banco de dados proveniente da distribuidora, foram utilizadas algumas regras para a filtragem dos dados, e após esta filtragem, foram mantidas 1373 linhas (unidades de análise) para estudo. As regras são:

- Manter linhas aéreas e excluir da análise as linhas subterrâneas, a saber: LDS, LSS e LSA;
- Excluir linhas com extensão inferior a 500 metros;
- Excluir linhas com NUC (número de clientes) nulo;
- Excluir linhas com potência aparente (MVA) nulo;

Os dados tratados e selecionados para uso neste trabalho estão descritos na Figura 12.

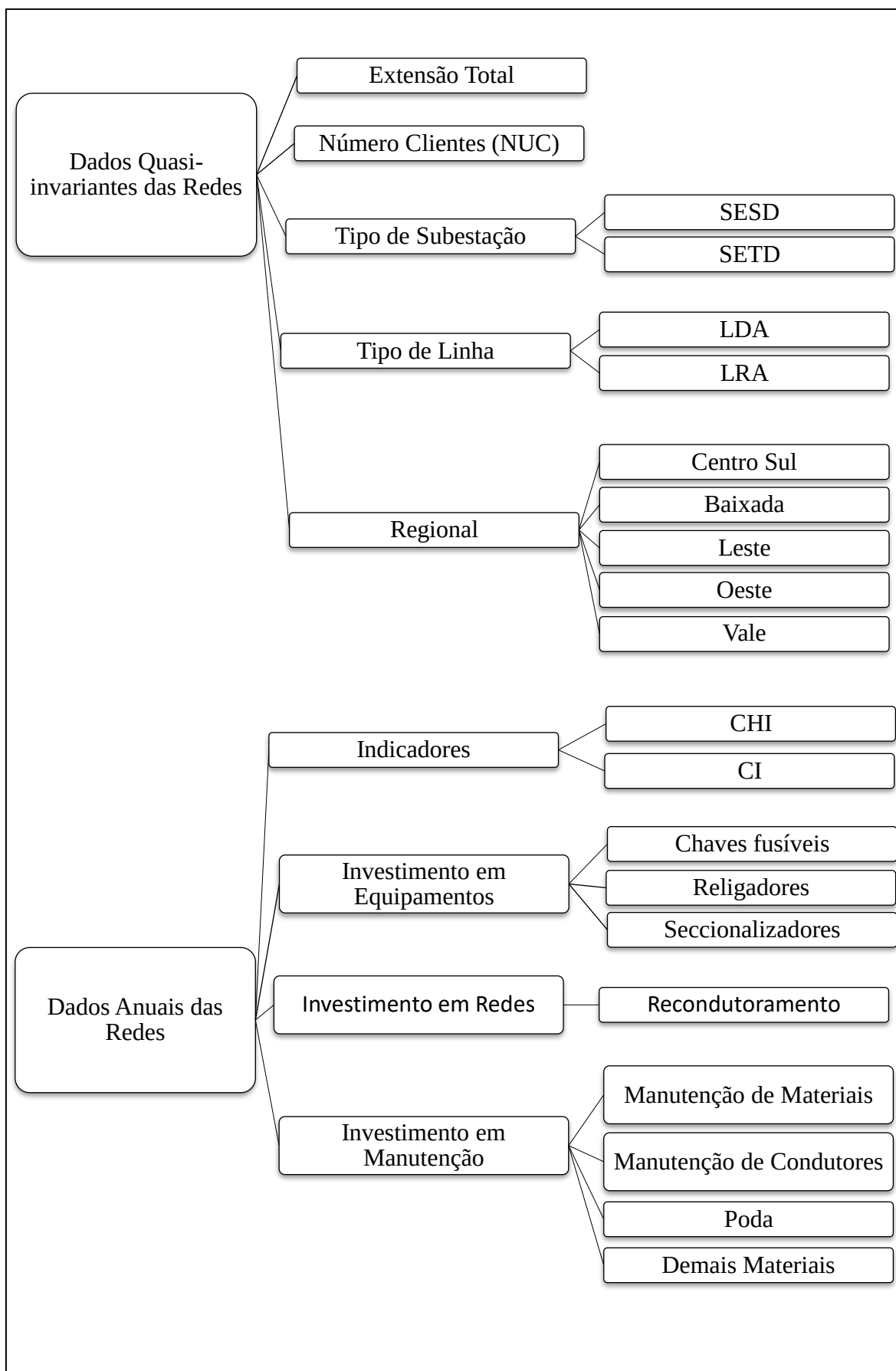


Figura 12 - Dados Após Filtragem no Módulo 00.

Tendo em vista as limitações nos dados, o segundo módulo foi iniciado utilizando técnicas de aprendizado de máquina não supervisionado para o agrupamento dos dados das redes de distribuição. A fim de evitar a necessidade de parametrização pelo tomador de decisão quanto à definição do número ótimo de *clusters*, o método *Elbow* foi utilizado para a realização desta escolha de forma automática.

Para o agrupamento dos dados das linhas em unidades de análise, optou-se por utilizar como dados de entrada para a avaliação da semelhança entre linhas os seguintes dados:

- Número de clientes por linha (NUC);
- Consumidor Hora-Interrompido Médio (*CHI*) por linha;
- Consumidor Interrompido Médio (*CI*) por linha;

Ainda no segundo módulo um modelo de regressão linear com dados em painel para realizar a representação matemática dos efeitos dos recursos financeiros investidos na rede (*OPEX* e *CAPEX*) nos indicadores de qualidade (*CHI* e *CI*) por trecho foi utilizado. Tendo em vista os dados disponíveis, foram utilizadas as seguintes entradas para os dois regressores modelados, conforme apresentado nas equações (31) e (32):

- Regressor para ações/características quase-invariantes no tempo:
 - Número de Clientes da linha j do conjunto i ;
 - Extensão de Rede em km ;
 - Extensão de Rede Recondutorada;
 - Variáveis Binárias Representando as Características da Rede (tipo de subestação, tipo de linha e regional);
 - Indicador (*CHI* e *CI*) médio da linha j do conjunto i ;
- Regressor para demais ações de investimento:
 - Número de Clientes da linha j do conjunto i ;
 - Extensão de Rede em km ;
 - Instalação de Chaves Fusíveis (unidades);
 - Instalação de Religadores (unidades);
 - Instalação de Seccionalizadores (unidades);
 - Investimento em Manutenção de Equipamentos (R\$);

- Investimento em Manutenção de Condutores (R\$);
- Investimento em Poda (R\$);
- Investimento em Demais Materiais (R\$);

As equações (50) e (51) apresentam os ajustes realizados em (31) e (32) para este caso específico em estudo. Em (50) está representada a relação existente entre os indicadores de qualidade em determinado ano e os valores investidos em manutenção, a saber instalação de chaves fusíveis, religadores e seccionalizadores, investimento em manutenção de equipamentos, manutenção de condutores, poda e demais materiais.

Em contrapartida, (51) busca relacionar a média dos indicadores avaliados com ações quase invariantes no tempo. Para tanto este regressor foi elaborado contendo como dados de entrada as características técnicas das redes representadas por variáveis binárias e os investimentos em recondutoramento das redes de distribuição dados em quilômetros.

$$\frac{IND_{ij}(k)}{NUC_{ij}} = \frac{\overline{IND}_{ij}}{NUC_{ij}} + \theta_o^{ij} + \sum_{l=1}^2 \theta_l^{ij} \frac{x_{ijl}(k-1)}{NUC_{ij}} + \theta_3^{ij} \frac{x_{ijl}(k-1)}{EXT_{ij}} + \sum_{l=4}^7 \theta_l^{ij} \frac{[x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}]}{EXT_{ij}} + e_{ij}(k) \quad (50)$$

$$\frac{\overline{IND}_{ij}}{NUC_{ij}} = \rho_0^{ij} + \sum_{c=1}^5 \rho_c^{ij} z_{ijc} + \rho_6^{ij} \frac{z_{ij6}}{EXT_{ij}} + \varepsilon_{ij} \quad (51)$$

$IND_{ij}(k) \rightarrow$ indicador (CHI ou CI) da linha j do conjunto i para o ano k ;

$\overline{IND}_{ij} \rightarrow$ indicador médio (CHI ou CI) da linha j do conjunto i ;

$\theta_l^{ij} \rightarrow$ Efeito da ação l no indicador IND da linha j do conjunto i (efeito fixo para $l = 0$); Coeficientes estimados considerando dados de 2016 a 2018 para cada unidade de análise;

$\bar{x}_{ijl} \rightarrow$ Valor médio histórico da ação l na linha j do conjunto i ;

$x_{ijl}(k-1) \rightarrow$ Quantidade da ação l na linha j do conjunto i para o ano $(k-1)$;

Ações 1 a 2: ações quantitativas acumuladas (número de chaves fusíveis e número de seccionalizadores instalados);

Ação 3: Ação quantitativa acumulada (número de religadores instalados);

Ações 4 a 7: Ações financeiras anuais (manutenção de equipamentos, poda, manutenção de redes e demais materiais);

$e_{ij}(k) \rightarrow$ Erro, resíduo, parcela não modelada para a linha j do conjunto i para o ano k ;

$NUC_{ij} \rightarrow$ Número de clientes da linha j do conjunto i ;

$EXT_{ij} \rightarrow$ Extensão de rede da linha j do conjunto i ;

$\rho_c^{ij} \rightarrow$ Efeito da característica c no indicador médio por cliente $\overline{IND}_{ij}/NUC_{ij}$ (intercepto para $c = 0$): Coeficientes a serem estimados via mínimos quadrados para cada unidade de análise;

$z_{ijc} \rightarrow$ característica c para a linha j do conjunto i para o ano k ;

Ações 1 a 5: Variáveis binárias representando características da linha;

Subestação (SESD ou SETD), Linha (LDA e LRA) e Regional (Baixada, Centro Sul, Leste, Oeste e Vale);

Ação 6: Extensão de rede coberta em metros no último ano do histórico ($N = 2018$);

$\varepsilon_{ij} \rightarrow$ Erro, resíduo, parcela não modelada para a linha j do conjunto i ;

A fim de automatizar o processo e reduzir ao máximo a interferência do tomador de decisão na modelagem, foram utilizados testes estatísticos para a seleção das ações cujos efeitos não podem ser quantificados. Para tanto foram utilizados os testes de significância geral (Teste F) e individual (Teste T).

Os resultados obtidos a partir da aplicação do método dos mínimos quadrados para estimativa dos coeficientes dos regressores foram submetidos aos testes estatísticos dentro do intervalo de confiança de 95%, da hipótese dos coeficientes serem não nulos (teste bicaudal) simultânea e individualmente, através do teste de significância individual e teste de significância geral. Além disso, apenas foram utilizados os coeficientes negativos, ou seja, aqueles que geram redução nos indicadores nos casos onde há o aumento dos investimentos.

No último módulo, um problema de otimização linear é modelado para definição do plano de alocação de recursos financeiros na rede que leve os indicadores dos conjuntos selecionados para as metas regulatórias ao menor custo possível. Para esta modelagem são utilizadas as equações: (40) para a função objetivo, (42) e (43) para a meta estabelecida de DEC e FEC do conjunto, (44) e (45) para limite mínimo de CHI e CI das linhas, limite mínimo (46) e limite máximo (47) dos investimentos individuais nas ações de manutenção e (48) e (49) para os limites orçamentários de $CAPEX$ e $OPEX$.

Vale ressaltar que o tomador de decisão deve estabelecer algumas regras para que possa ser executada a modelagem do problema de otimização, tais como:

1. Limites mínimos das variáveis de decisão:

O limite mínimo estabelecido para as variáveis de decisão foi zero (0).

2. Limites máximos das variáveis de decisão:

O cálculo dos valores máximos de cada variável de decisão utilizou como premissa que as variáveis financeiras (dados em R\$) poderão ter como valor máximo o maior valor anual praticado nos cinco anos de dados históricos analisados neste estudo, a saber, valores investidos em manutenção de equipamentos, manutenção de redes, poda e demais materiais.

No caso das ações de investimento, foram consideradas as seguintes afirmações:

- Instalação Chave-Fusível: No máximo uma chave a cada 1,5km de comprimento da linha;
- Instalação Religadores: No máximo um religador a cada 15km de comprimento da linha;
- Instalação de Seccionalizadores: No máximo um seccionalizador a cada 1,5km de comprimento da linha;
- Recondutoramento: Comprimento máximo de linha descoberta.

Para todas as afirmações, foram consideradas a quantidade de equipamentos já instalados na linha, ou recondutoramento já realizado. Sendo assim, o limite de recondutoramento, por exemplo, foi calculado a partir do somatório do recondutoramento efetuado (dado histórico) subtraído do comprimento total da linha.

3. Limites orçamentários de *CAPEX* e *OPEX* para a regional:

Esta restrição foi utilizada a fim de verificar um possível impacto proveniente da limitação orçamentária da concessionária de energia quanto aos investimentos, do tipo *CAPEX* e *OPEX*, avaliados neste estudo. Esta limitação é estipulada por regional.

Para tanto, os valores investidos em manutenção de redes, poda e demais materiais foram consideradas como ações a serem providas com recursos do tipo *OPEX* e as ações de manutenção de equipamentos, instalação de chave-fusível, instalação de seccionalizador, instalação de religador e recondutoramento, a ser provisionada com recursos do tipo *CAPEX*.

Para todas as simulações realizadas com limite de *CAPEX* e *OPEX* por regional, foi considerado o valor de R\$1.500.000,00.

4. Custo ($\underline{c}$) das variáveis de decisão e variáveis de folga ($VF_DEC_{i,a}$ e $VF_FEC_{i,a}$):

As simulações utilizaram como estimativa dos custos dos equipamentos a serem instalados, os valores baseado na Nota Técnica nº 83/2021–SFF/SRM/ANEEL [117]. Já o custo relacionado às variáveis de folga foi 10, a fim de evitar problemas de escala e reduzir as perdas de significância do modelo.

Vale ressaltar que o valor estabelecido para a variável de folga, foi o maior valor (múltiplo de 10) aceito pelo modelo, tendo em vista as limitações matemáticas impostas a este tipo de problema. Neste caso, foram evitadas grandes disparidades de escala entre os valores dos custos além de ser utilizado como unidade os valores em milhares de reais.

O vetor $\underline{x}$, composto de variáveis financeiras, variáveis de quantidade e variáveis de folga dos indicadores *DEC* e *FEC* tem suas unidades apresentadas na Tabela 2. O vetor $\underline{c}$ que representa os custos de cada variável $\underline{x}$, inclusive as variáveis de folga também estão apresentadas na Tabela 2 juntamente com as suas unidades.

5. Valor da taxa de atualização γ para o somatório dos custos provenientes de diferentes anos:

Valor da taxa de atualização γ para as simulações foi dado pela taxa *WACC* que representa o *Weighted Average Capital Cost*, em português, Custo Médio Ponderado de Capital. Para o cálculo foi utilizado o valor de 11,2503% obtido no submódulo 2.4 do PRORET - Custo de Capital versão 4.1C [116].

6. Anos de estudo do planejamento da manutenção:

A simulação representou o plano de investimento de cinco anos.

Tabela 2 - Valores de Entrada dos Dados de Custo das variáveis $\underline{x}$.

Equipamento	Custo $\underline{c}$	Unidade do Custo $\underline{c}$	Unidade das Variáveis de Decisão $\underline{x}$
Chave Fusível (unidade)	0,54	Mil R\$	Adimensional
Religador (unidade)	13,17	Mil R\$	Adimensional
Seccionalizador (unidade)	9,08	Mil R\$	Adimensional
Condutores Isolados (km)	4,63	Mil R\$	Adimensional
Manutenção de Equipamentos	1	Adimensional	Mil R\$
Demais Materiais	1	Adimensional	Mil R\$
Poda	1	Adimensional	Mil R\$
Manutenção de Redes	1	Adimensional	Mil R\$
$VF_DEC_{i,a}$	10	Mil R\$	Adimensional
$VF_FEC_{i,a}$	10	Mil R\$	Adimensional

Fonte: Autor.

7. Metas dos indicadores DEC e FEC a serem traçadas para os anos de estudo:

Foram utilizados os limites estabelecidos pela ANEEL para os conjuntos selecionados, disponível em [118], para os anos de 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.

A partir do equacionamento que relaciona DEC e FEC a CHI e CI (equações (38) e (39)) e dos regressores gerados no módulo 01 (equações (50) e (51)), foi possível gerar as equações utilizadas para os limites máximos de DEC e FEC , a saber equações (52) e (53).

$INDICADOR_{ia_{MAX}}$

$$\begin{aligned}
&\geq \frac{1}{NUC_{ij}} \sum_{j=1}^{NLC} \left\{ \widehat{\rho}_0^{ij} NUC_{ij} + \sum_{c=1}^5 \widehat{\rho}_c^{ij} NUC_{ij} z_{ijc} + \widehat{\rho}_6^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} z_{ij6} \right. \\
&\quad + \widehat{\theta}_0^{ij} NUC_{ij} + \sum_{l=1}^2 \widehat{\theta}_l^{ij} x_{ijl}(k-1) + \widehat{\theta}_3^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} x_{ijl}(k-1) \\
&\quad \left. + \sum_{l=4}^7 \widehat{\theta}_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] \right\} - \alpha \cdot VF_IND_{ia}
\end{aligned} \tag{52}$$

$INDICADOR_{ia_{MAX}}$

$$\begin{aligned}
&\geq \frac{1}{NUC_{ij}} \sum_{j=1}^{NLC} \left\{ IND_ULT_ANO_{ji} + \widehat{\rho}_6^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} z_{ij6} \right. \\
&\quad + \sum_{l=1}^2 \widehat{\theta}_l^{ij} x_{ijl}(k-1) + \widehat{\theta}_3^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} x_{ijl}(k-1) \\
&\quad \left. + \sum_{l=4}^7 \widehat{\theta}_l^{ij} \frac{NUC_{ij}}{EXT_{ij}} [x_{ijl}(k-1) - \bar{x}_{ijl}] \right\} - \alpha \cdot VF_IND_{ia}
\end{aligned} \tag{53}$$

Onde

$INDICADOR_{ia_{MAX}} \rightarrow$ representa os indicadores *DEC* e *FEC* do conjunto *i* no ano *a*;

$NLC \rightarrow$ representa número de linhas do conjunto *i*;

$IND_ULT_ANO_{ji} \rightarrow$ valor do indicador *DEC* e *FEC* para o último ano do histórico;

$\alpha \rightarrow$ constante estabelecida pelo usuário para reduzir o impacto das variáveis de folga nos indicadores *DEC* e *FEC*;

$VF_IND_{ia} \rightarrow$ variável de folga do indicador *DEC* e *FEC*;

8. Valor de α :

A constante α foi adicionada ao modelo para representar uma desvalorização das variáveis de folga frente às outras ações de manutenção com maior impacto na redução dos indicadores, a fim de tornar seu custo, na medida do possível, mais oneroso ao modelo. O valor α estabelecido para esta modelagem foi 1.10^{-6} .

9. Valor do $IND_ULT_ANO_{ji}$:

Na modelagem proposta, o valor do $PATAMAR_{ij}$ representado pelas constantes dos modelos de regressão, foi substituído pelo valor do indicador do último ano do banco de dados disponível representado na equação por $IND_ULT_ANO_{ji}$, a saber indicadores DEC e FEC do ano de 2018.

A programação do módulo 02 levou em consideração algumas simulações e resultou em soluções utilizando diferentes pacotes *python*. Primeiramente foi realizada a simulação relativa ao problema de programação linear com variáveis reais modelado com o *solver CVXOPT* utilizando a ferramenta *GLPK*, o problema inteiro misto também foi simulado utilizando o mesmo *solver (CVXOPT + GLPK)*. Nestes casos, o problema foi modelado por meio de equações matriciais. Os resultados alcançados estão descritos nas seções 4.2.1 para o problema relaxado e 4.2.2 para o problema misto.

Devido ao tamanho o problema proposto nesta tese, este pacote não conseguiu retornar solução para o problema inteiro misto modelado com mais de um conjunto. Sendo assim, buscando superar a limitação imposta pelo solucionador *CVXOPT + GLPK*, o mesmo problema foi modelado com o pacote *MIP* com a ferramenta *CBC*. Neste caso, as equações foram inseridas sequencialmente, adicionando o *upperbound* (limite superior) e *lowerbound* (limite inferior) juntamente com a criação das variáveis. Os resultados alcançados nesta simulação estão descritos na seção 4.2.3.

Apesar da dimensão do problema modelado, este último *solver* retornou solução inteira mista para o problema com mais de um conjunto, por isso este mesmo *solver* foi utilizado para mais uma simulação, onde os limites superiores das variáveis de decisão sofreram afrouxamento.

Esta última simulação buscou abordar o problema de otimização de investimentos com a aplicação de limites e restrições mais afrouxados visando ampliar os intervalos permitidos para as variáveis de decisão a partir da modificação dos critérios de aceitação de soluções. Sendo assim, tal modelagem permitiu a inclusão de alternativas que atendem parcialmente aos requisitos originais proporcionando uma análise mais abrangente e identificando possíveis alternativas vantajosas que poderiam ser inviáveis sob condições mais rígidas.

As regras estabelecidas para os limites máximos afrouxados das variáveis de decisão podem ser assim resumidas. O valor máximo para investimento individual nas ações

financeiras de manutenção foi alterado em 25, 50, 75, 100 e 6000% a mais do que o valor estabelecido inicialmente. Sendo assim, o valor máximo de cada uma dessas variáveis é 125, 150, 175, 200 e 6100% do valor máximo histórico das manutenções em equipamentos, manutenções em redes, poda e demais materiais. A ideia nessa busca exploratória é verificar se a modelagem está adequada sob o ponto de vista matemático, ou seja, avaliar se a não obtenção de um plano de investimento que atenda às metas é um problema da formulação ou das limitações físicas da rede e/ou das metas para os indicadores.

Além disso, o valor máximo para investimento em instalação de equipamentos, também foi alterado. Nesta simulação admitiu-se o aumento de 25, 50, 75, 100 e 6000% no valor calculado para os casos de investimento em instalação de chave-fusível, instalação de religadores e instalação de seccionalizadores. O objetivo foi análogo ao apresentado anteriormente.

Tendo em vista que o tamanho das linhas sob análise não mudou, a regra para o recondutoramento manteve-se a mesma para esta simulação, a saber, comprimento máximo de linha descoberta.

Além disso, nesta simulação a restrição do valor máximo de investimento em *CAPEX* e *OPEX* para a regional não foi utilizada.

Em todas as simulações os mesmos conjuntos de teste foram utilizados, a saber, ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’, denominado conjunto 1, e ‘CENTENARIO AEREO AT/MT’, denominado conjunto 2.

Os testes realizados foram comparados em relação ao tempo de processamento, valor total obtido para o problema de minimização proposto, atendimento aos limites *DEC* e *FEC*, bem como os investimentos propostos. Mais detalhes das simulações, bem como os resultados alcançados por cada uma delas está discutido na seção 4.2 deste capítulo.

4.1 Resultado Módulo 01

Nesta primeira parte, foi realizada a aplicação de métodos de clusterização ao conjunto de linhas mantidas na análise utilizando como características o $CHI_{médio}/NUC$ e $CI_{médio}/NUC$ destas linhas. Como resultado foram encontrados cinco agrupamentos de linhas.

A Figura 13 apresenta graficamente a distribuição dos *clusters* a partir dos dados de $CHI_{\text{médio}}/NUC$ X $CI_{\text{médio}}/NUC$. Como é possível observar na Figura 13 há dois *clusters* que possuem apenas um dado associado a cada um, os quais são apresentados na Tabela 3. Ao comparar os valores dos indicadores destes *clusters* com a média geral das amostras (Tabela 4), é possível perceber uma variação de aproximadamente 8.645% e 1.582% ($CHI_{\text{médio}}/NUC$), 13.867% e 13.167% ($CI_{\text{médio}}/NUC$), quando comparado à média dos dados, sendo assim, para esta análise estes dados foram considerados *outliers*, ou valores isolados.

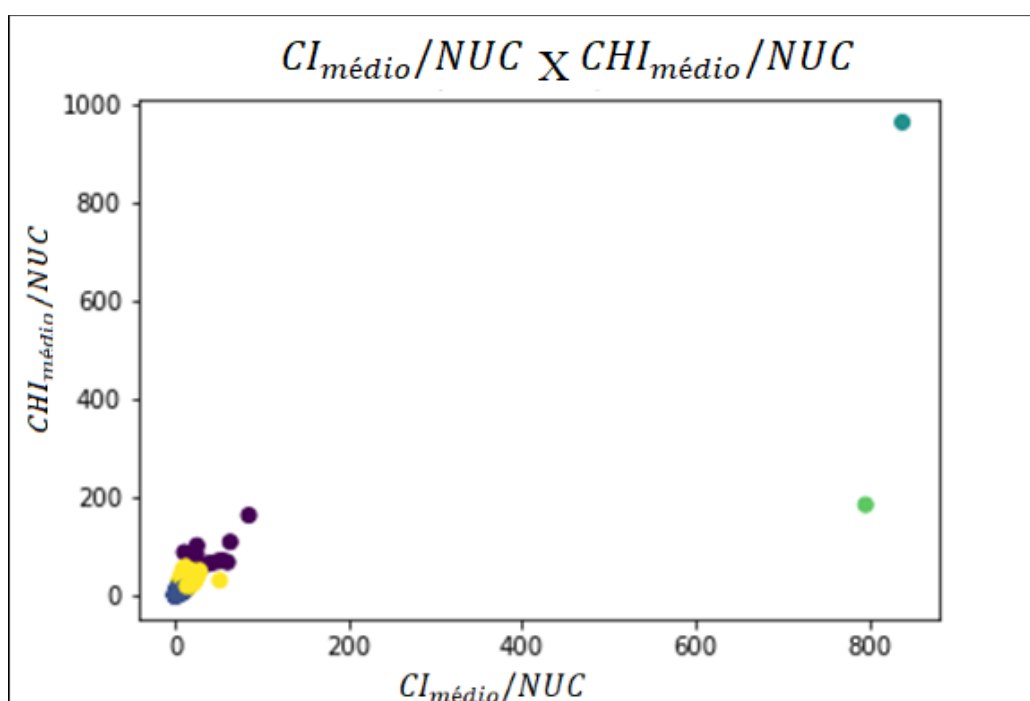


Figura 13 – Gráfico $CI_{\text{médio}}/NUC$ X $CHI_{\text{médio}}/NUC$ com marcação dos *clusters* e apresentação dos *outliers*. Fonte: Autor.

Tabela 3 – Valores de $CHI_{\text{médio}}/NUC$ e $CI_{\text{médio}}/NUC$ dos dados das linhas consideradas *outliers*.

LINHA	CONJUNTO	$CHI_{\text{médio}}/NUC$	$CI_{\text{médio}}/NUC$	Rótulo
LDA VALENTINA	VILAR DOS TELES AEREO	962	838	1
LDA RENNER	ESPERANCA AEREO AT/MT	185	796	2

Fonte: Autor.

Tabela 4 – Média e desvio padrão dos indicadores $CHI_{\text{médio}}/NUC$ e $CI_{\text{médio}}/NUC$ dos dados sob análise.

	$CHI_{\text{médio}}/NUC$	$CI_{\text{médio}}/NUC$
MÉDIA	11	6
DESVIO PADRÃO	28	32

Fonte: Autor.

Além dos agrupamentos considerados como *outlier*, ao aproximar o gráfico nos demais dados (Figura 14), é possível observar a formação de outras três unidades de análise, conforme dados apresentados na Tabela 5.

Tendo em vista a quantidade de linhas pertencentes ao grupo 4 e sua distribuição (dados disponíveis na Tabela 6), este agrupamento também foi eliminado nesta parte do tratamento de dados, não contribuindo para a obtenção do modelo de regressão.

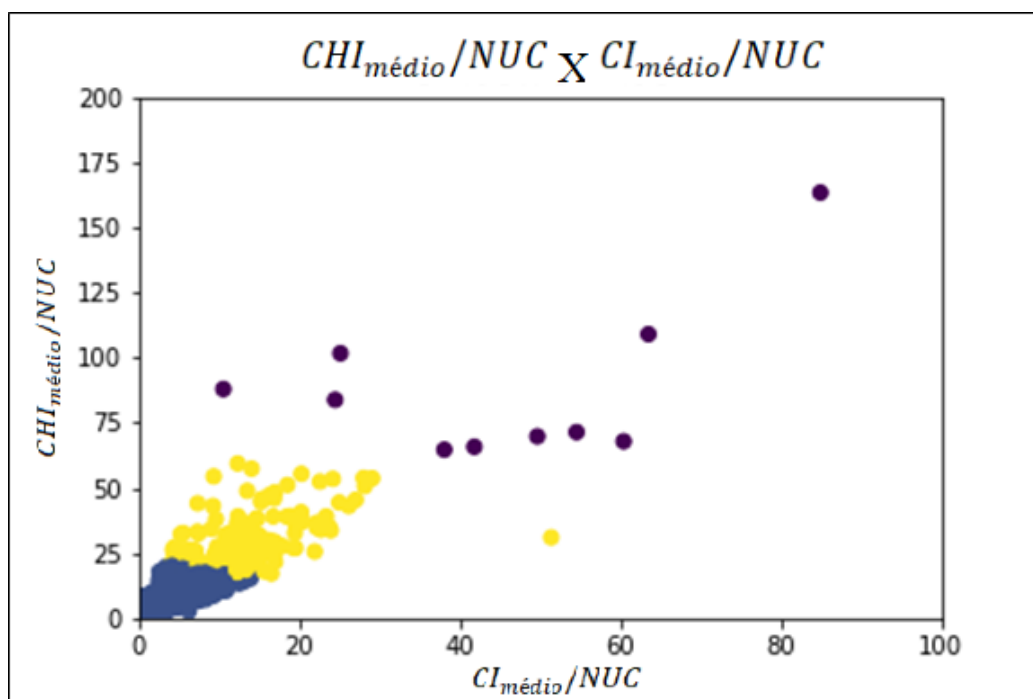


Figura 14 - Gráfico $CI_{médio}/NUC$ X $CHI_{médio}/NUC$ com marcação e zoom nos *clusters*. Fonte: Autor.

Tabela 5 – Resumo dos resultados dos agrupamentos.

Rótulo	Qtd de Linhas	$CHI_{médio}/NUC$		$CI_{médio}/NUC$	
		MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0	148	30,2	10,0	14,1	6,1
1	1	962,3	0,0	838,0	0,0
2	1	184,7	0,0	795,7	0,0
3	1213	7,1	3,9	3,6	2,2
4	10	88,6	28,9	45,3	20,9
TODOS	1373	11,0	28,4	6,2	31,5

Fonte: Autor.

Tabela 6 – Características das linhas pertencentes ao agrupamento do rótulo 4.

LINHA	CONJUNTO	$CHI_{\text{médio}}/NUC$	$CI_{\text{médio}}/NUC$	Rótulo
LDA SANTAREM	BRISA MAR	88	10	4
LDA CHAGAS	ESPERANCA AEREO AT/MT	68	60	4
LDA GUARANTA	ZONA INDUSTRIAL	109	63	4
LDA MARAVILHA	CENTENARIO AEREO AT/MT	70	50	4
LDA TRIUNFO	CENTENARIO AEREO MT/MT	163	85	4
LDA CASCAVEL	CENTENARIO AEREO MT/MT	66	42	4
LDA MIRANTE	SEROPEDICA AEREO	102	25	4
LDA NIRVANA	VIGARIO	65	38	4
LDA SANTATEREZA	VOLTA REDONDA AEREO MT/MT	71	55	4
LDA SANTA CLARA	VOLTA REDONDA AEREO MT/MT	84	24	4

Fonte: Autor.

Vale ressaltar que para obtenção do número ótimo de agrupamentos foi utilizado o método *Elbow*. A Figura 15 apresenta o decaimento do índice *WSS* (*Within-Cluster Sum of Squares* ou Soma de Quadrados dentro dos Clusters) em função do número de *clusters*. Este índice (*WSS*) representa uma medida de quão longe cada ponto está de seu centroide, assim, ao somar todas essas distâncias, é possível obter o *WSS* para determinado número de *clusters* do modelo. Quanto maior o *WSS*, mais dispersos os valores dos *clusters* estão dos centróides.

O número ótimo de agrupamentos, ou seja, a quantidade de *clusters* mais adequada aos dados, foi obtida selecionando o *k* que maximizou a distância entre o ponto avaliado e a reta traçada com os pontos inicial e final do gráfico.

Ao final da clusterização, restaram 1361 linhas pertencentes a duas unidades de análise a serem modeladas utilizando os métodos de regressão linear com dados em painel explicitados na seção 3.2.2 do capítulo de **Metodologia**.

Os resultados obtidos a partir da aplicação do método dos mínimos quadrados para estimativa dos coeficientes dos regressores (50) e (51) estão apresentados na Tabela 8 e Tabela 9. Para tanto, foram utilizados os dados de manutenção dos anos 2016 a 2018. A partir destes resultados, pôde-se realizar a seleção automática das ações mais adequadas para

cada trecho e excluir, por meio da análise dos coeficientes dos regressores, aquelas cujos efeitos não poderiam ser quantificados.

Para tanto, foi utilizado o Teste T e Teste de White para a verificação, dentro do intervalo de confiança de 95%, da hipótese dos coeficientes serem não nulos simultânea e individualmente, através do teste de significância individual e teste de significância geral. Além da avaliação da nulidade dos coeficientes, é necessário verificar se cada um dos coeficientes significativos é negativo e, portanto, se o aumento no investimento produz redução do indicador. Sendo assim, apenas os coeficientes significativos e negativos foram considerados aptos para a próxima etapa do estudo.

A Tabela 7 apresenta os percentuais de linhas representadas pelos coeficientes calculados e selecionados automaticamente pela metodologia proposta. A Tabela 8 e Tabela 9 apresentam todos os coeficientes calculados e em verde os coeficientes referentes às ações consideradas significativas para cada unidade de análise segundo os testes de significância geral e individual aplicados aos dados do modelo.

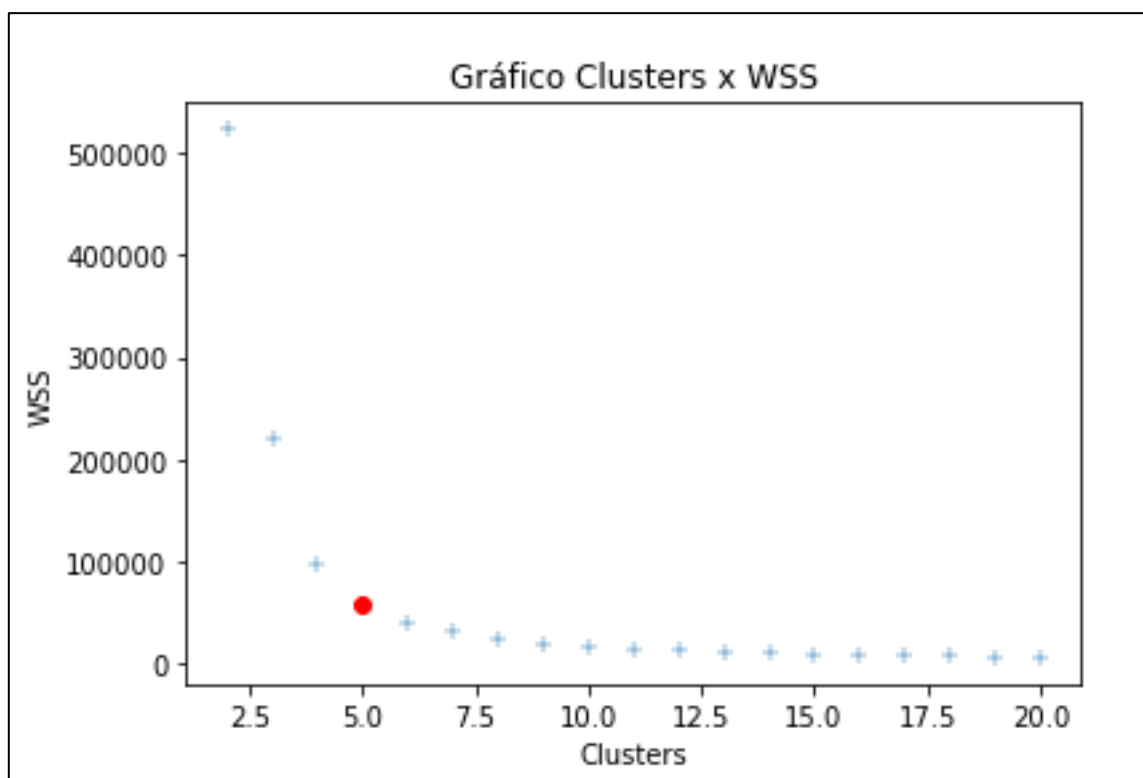


Figura 15 - Determinação do número ótimo de clusters para o banco de dados. Fonte: Autor.

Tabela 7 – Quantidade de linhas por coeficiente do regressor selecionado.

	Recond.	Chave Fusível	Sec.	Rel.	Manut. Equip.	Demais Materiais	Poda	Manut. Redes
<i>Nº Linhas Selecionadas</i>	1213	0	1213	1213	1213	1213	1213	1373
<i>% Linhas Selecionadas</i>	88%	0%	88%	88%	88%	88%	88%	100%
<i>Nº Total de Linhas</i>	1373	1373	1373	1373	1373	1373	1373	1373
<i>% Total de Linhas</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Autor.

Tabela 8 – Coeficientes do Regressor da Equação (50).

	Coef. Linear	Chave Fusível	Sec.	Rel.	Manut. Equip.	Demais Materiais	Poda	Manut. Redes
$(CHI - \overline{CHI}) / NUC.0$	-1,8E-1	-8,9E+1	1,0E+3	-2,6E-2	-7,3E-4	7,8E-4	-4,3E-4	-2,0E-3
$(CI - \overline{CI}) / NUC.0$	-4,3E-2	9,2E+0	1,9E+2	-4,5E-1	-2,2E-4	-3,9E-4	-4,3E-5	-2,1E-4
$(CHI - \overline{CHI}) / NUC.3$	3,3E-2	1,4E+1	-6,6E+1	-1,4E+0	-6,3E-5	-2,6E-4	-1,9E-4	-6,6E-4
$(CI - \overline{CI}) / NUC.3$	1,2E-2	1,1E-1	-7,5E-1	-5,6E-1	-3,5E-5	-6,9E-5	-9,0E-5	-2,1E-4

Fonte: Autor.

Tabela 9 – Coeficientes do Regressor da Equação (51).

	Coef. Linear	SE_Bin 1	Linha_Bin 1	REG_Bin 1	REG_Bin 2	REG_Bin 3	Recond.
<i>CHI_MEDIO / NUC.0</i>	27,57	0,96	0	0,77	0,77	0	1,76
<i>CI_MEDIO / NUC.0</i>	8,29	4,85	0	0,89	0,89	0	2,28
<i>CHI_MEDIO / NUC.3</i>	8,61	2,04	-1,63	-0,78	-0,78	0	-1,24
<i>CI_MEDIO / NUC.3</i>	3,99	1,06	-1,68	-0,19	-0,19	0	-0,46

Fonte: Autor.

4.2 Resultado Módulo 02

A programação do modelo de alocação ótima de recursos desenvolvido nesta tese utilizou como entrada os coeficientes dos regressores obtidos no módulo 01. Nesta etapa, conforme apresentado no Capítulo 4 - **Resultados** também foram estabelecidas as regras para a criação das restrições da modelagem matemática, bem como as constantes adicionadas ao modelo e escolhidas pelo tomador de decisão.

As seções 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, e 4.2.4 apresentam respectivamente os resultados das simulações do Problema Relaxado utilizando a ferramenta *CVXOPT + GLPK*, do Problema

Misto utilizando a ferramenta *CVXOPT + GLPK*, do Problema Misto utilizando a ferramenta *MIP + CBC* e por último a simulação com limites das variáveis de decisão afrouxados.

Para melhor entendimento dos resultados, as tabelas com os indicadores *DEC* e *FEC* apresentam os limites máximos das variáveis *DEC* e *FEC* - neste caso, as metas estabelecidas pela agencia para os anos de estudo (coluna '*META*'), o valor dos indicadores calculados a partir da metodologia proposta (coluna '*CALCULADO*'), o indicador do último ano do histórico utilizado como *PATAMAR* no equacionamento dos indicadores (coluna '*ULT.ANO*') e o '*% META*' que representa o percentual do objetivo que foi atingido dado pela equação (54).

$$\begin{aligned} \% META &= \frac{META - ULTRAPASSAGEM}{META} \\ \% META &= \frac{META - (CALCULADO - META)}{META} \\ \% META &= \frac{2 * META - CALCULADO}{META} \end{aligned} \quad (54)$$

Onde,

META → limite máximo das variáveis *DEC* e *FEC*, neste caso foram utilizadas as metas estabelecidas pela agencia regulamentadora (*ANEEL*) para os anos de estudo;

% META → percentual do objetivo atingido;

ULTRAPASSAGEM → valor *CALCULADO* menos o limite máximo das variáveis *DEC* e *FEC* (*META*);

CALCULADO → indicadores calculados por meio da metodologia proposta;

Vale ressaltar que o valor de *ULTRAPASSAGEM* é positivo para os anos em que ocorre a ultrapassagem da *META* estabelecida pela agência, e negativo, caso contrário.

As tabelas foram marcadas com cor verde nas células em que o valor do indicador foi menor ou igual à meta, ou seja, o percentual de atendimento à meta foi maior ou igual a 100%, na cor azul quando o percentual de atendimento à meta estava entre 90 e 100%, amarelo entre 70 e 90%, vermelho entre 60 e 70%, e roxo abaixo de 60%, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Relação dos percentuais de atendimento à meta e cores das células.

COR DA CÉLULA	PERCENTUAL DE ATENDIMENTO À META (%)
Verde	$100 \leq x$
Azul	$80 \leq x < 100$
Amarelo	$70 \leq x < 80$
Vermelho	$60 \leq x < 70$
Roxo	$x < 60$

Fonte: Autor.

Além disso, há ainda a indicação do custo obtido pela função objetivo (coluna ‘CUSTO TOTAL C/ VF’), o custo total retirando-se o valor agregado pelas variáveis de folga (coluna ‘CUSTO TOTAL S/ VF’) e o tempo de processamento utilizado pelas ferramentas para obtenção da etapa de otimização (coluna ‘TEMPO DE PROCESSAMENTO’).

4.2.1 Resultados da Otimização do Problema Relaxado

Neste primeiro teste utilizou-se o CVXOPT, um pacote de *software* gratuito para otimização convexa baseado na linguagem de programação *Python* projetado para resolver uma variedade de problemas de otimização linear, quadrática, cônica e convexa em geral [119]. Os dois conjuntos selecionados para este teste foram: ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ (chamado de Conjunto 1). e ‘CENTENARIO AEREO AT/MT’ (chamado de Conjunto 2).

A Tabela 11 e Tabela 19 apresentam os valores de *DEC* e *FEC* calculados a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Relaxado também para ambos os conjuntos, e a Tabela 13 apresenta o tempo e o valor total a ser investido ao longo dos cinco anos de estudo.

Vale ressaltar que estas simulações possuem orçamento infinito para os investimentos em *CAPEX* e *OPEX*, sendo, portanto, os melhores valores a serem alcançados

nos indicadores *DEC* e *FEC* a partir das restrições impostas ao modelo e dados históricos disponíveis.

Assumindo valores anuais de 1.500 milhões de reais por ano de orçamento disponível em *CAPEX* e *OPEX* na regional estudada, a Tabela 14 apresenta os valores de *DEC* e *FEC* calculado a partir dos investimentos limitados para o problema relaxado (variáveis reais). A Tabela 15 o Custo Total e Tempo de Processamento para este caso.

Tabela 11 - DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Relaxado para o conjunto ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	7,44	5,74	0,00	104%	6
A2			5,36	0,00	111%	6
A3			4,99	0,00	117%	6
A4			4,74	0,00	121%	6
A5			4,74	0,00	121%	6
A1	FEC	5,99	5,40	0,40	92%	5
A2			5,25	0,25	95%	5
A3			5,10	0,10	98%	5
A4			5,00	0,00	100%	5
A5			5,00	0,00	100%	5

Fonte: Autor.

Tabela 12 - DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Relaxado para o conjunto 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	10,28	8,21	0,00	109%	9
A2			7,34	0,00	118%	9
A3			6,54	0,00	127%	9
A4			5,81	0,00	135%	9
A5			5,42	0,00	140%	9
A1	FEC	8,85	8,09	2,09	65%	6
A2			7,72	1,72	71%	6
A3			7,37	1,37	77%	6
A4			7,05	1,05	83%	6
A5			6,88	0,88	85%	6

Fonte: Autor.

Tabela 13 – Custo total e Tempo de processamento da Otimização com Problema Relaxado sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	CUSTO TOTAL S/ VF (MIL R\$)	TEMPO DE PROCESSAMENTO (ms)
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT	7.471.688,57	3.835,47	0,0439
CENTENÁRIO AEREO AT/MT	71.054.241,76	16.348,66	0,0808

Fonte: Autor.

Tabela 14 – DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Relaxado para os dois conjuntos com a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

ANO	CONJUNTO	INDICADOR					
		NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	VOLTA REDONDA AEREO AT/MT'	DEC	7,44	6,13	0,13	98%	6
A2				5,87	0,00	102%	6
A3				5,42	0,00	110%	6
A4				5,04	0,00	116%	6
A5				4,78	0,00	120%	6
A1		FEC	5,99	5,50	0,50	90%	5
A2				5,39	0,39	92%	5
A3				5,25	0,25	95%	5
A4				5,11	0,11	98%	5
A5				5,00	0,00	100%	5
A1	CENTENÁRIO AEREO AT/MT	DEC	10,28	9,57	0,57	94%	9
A2				8,89	0,00	101%	9
A3				8,46	0,00	106%	9
A4				7,69	0,00	115%	9
A5				6,91	0,00	123%	9
A1		FEC	8,85	8,59	2,59	57%	6
A2				8,32	2,32	61%	6
A3				8,14	2,14	64%	6
A4				7,86	1,86	69%	6
A5				7,54	1,54	74%	6

Fonte: Autor.

Tabela 15 – Custo Total e Tempo de processamento da Otimização com Problema Relaxado para os dois conjuntos com a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	TEMPO DE PROCESSAMENTO (ms)
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT + CENTENÁRIO AEREO AT/MT	124.075.138,75	13.579,26	0,3779

Fonte: Autor.

4.2.2 Resultados Otimização Problema Misto CVXOPT+GLPK

No segundo teste utilizou-se o mesmo *solver* de 4.2.1 (*CVXOPT* + *GLPK*) para a resolução do problema de programação linear inteira mista. Os dois conjuntos seleccionados para este teste foram iguais ao primeiro teste, a saber: ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ (conj.1) e ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’ (conj. 2).

A Tabela 16 e Tabela 17 apresentam os valores de *DEC* e *FEC* calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para os conjuntos 1 e 2 , respectivamente, e a Tabela 18 apresenta o tempo e o valor total a ser investido ao longo dos cinco anos de estudo.

Tendo em vista a limitação do *solver CVXOPT + GLPK* na resolução de problemas de programação linear inteira mista de grande porte, não foi possível simular o caso onde os investimentos em *CAPEX* e *OPEX* da regional foram limitados.

Tabela 16 - DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	7,44	5,74	0,00	104%	6
A2			5,36	0,00	111%	6
A3			4,99	0,00	117%	6
A4			4,74	0,00	121%	6
A5			4,74	0,00	121%	6
A1	FEC	5,99	5,40	0,40	92%	5
A2			5,25	0,25	95%	5
A3			5,10	0,10	98%	5
A4			5,00	0,00	100%	5
A5			5,00	0,00	100%	5

Fonte: Autor.

Tabela 17 – DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK’.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	10,28	8,22	0,00	109%	9
A2			7,34	0,00	118%	9
A3			6,54	0,00	127%	9
A4			5,81	0,00	135%	9
A5			5,42	0,00	140%	9
A1	FEC	8,85	8,09	2,09	65%	6
A2			7,72	1,72	71%	6
A3			7,37	1,37	77%	6
A4			7,05	1,05	83%	6
A5			6,88	0,88	85%	6

Fonte: Autor.

Tabela 18 – Custo Total e Tempo de processamento da Otimização com Problema Misto para os dois conjuntos sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o CVXOP+GLPK.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	CUSTO TOTAL S/ VF (MIL R\$)	TEMPO DE PROCESSAMENTO (ms)
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT	7.471.688,57	3.835,47	0,0587
CENTENÁRIO AEREO AT/MT	71.054.523,09	16.337,47	0,1087

Fonte: Autor.

4.2.3 Resultados Otimização Problema Misto MIP+CBC

Tendo em vista as limitações do solver *CVXOPT* + *GLPK* na resolução de problemas de programação linear inteira mista de grande porte, neste estudo foi realizada a simulação do caso misto com o solver *MIP* com a ferramenta *CBC*.

Segundo o desenvolvedor [120], o pacote *Python – MIP* permite modelar e resolver Problemas de Programação Linear Inteira Mista em *Python* e inclui os solucionadores *CLP* e *CBC* da COIN-OR e *Gurobi*. Possui como características, sintaxe inspirada no *Pulp*, integração com diversos algoritmos e facilidade de desenvolvimento de solucionadores personalizados. Neste trabalho foi utilizado o pacote *Python – MIP* com o solucionador *CBC*.

Nesta simulação foram mantidos os conjuntos de teste ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ (chamado de Conjunto 1). e ‘CENTENARIO AEREO AT/MT’ (chamado de Conjunto 2).

A Tabela 19 e Tabela 20 apresentam os valores de *DEC* e *FEC* calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para cada conjunto, e a Tabela 21 o tempo e o valor total a ser investido ao longo dos cinco anos de estudo. Vale ressaltar que estas simulações possuem orçamento infinito para os investimentos em *CAPEX* e *OPEX*, sendo, portanto, os melhores valores a serem alcançados nos indicadores *DEC* e *FEC* a partir das restrições impostas ao modelo e dados históricos disponíveis.

Assumindo valores anuais de 1.500 milhões de reais por ano de orçamento disponível em *CAPEX* e *OPEX* na regional estudada, a Tabela 22 apresenta os valores de *DEC* e *FEC* calculado a partir dos investimentos limitados para o problema com variáveis inteiras e reais. A Tabela 23 apresenta o Custo Total e Tempo de Processamento para este caso. O plano de investimentos resultante da otimização com as restrições orçamentárias está apresentado na Tabela 31 no **Apêndice A**.

Tabela 19 - DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o MIP + CBC.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	7,44	5,74	0,00	104%	6
A2			5,36	0,00	111%	6
A3			4,99	0,00	117%	6
A4			4,74	0,00	121%	6
A5			4,74	0,00	121%	6
A1	FEC	5,99	5,40	0,40	92%	5
A2			5,25	0,25	95%	5
A3			5,10	0,10	98%	5
A4			5,00	0,00	100%	5
A5			5,00	0,00	100%	5

Fonte: Autor.

Tabela 20 – DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’ sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o MIP + CBC.

ANO	INDICADOR					
	NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	DEC	10,28	8,21	0,00	109%	9
A2			7,34	0,00	118%	9
A3			6,54	0,00	127%	9
A4			5,81	0,00	135%	9
A5			5,42	0,00	140%	9
A1	FEC	8,85	8,09	2,09	65%	6
A2			7,72	1,72	71%	6
A3			7,37	1,37	77%	6
A4			7,05	1,05	83%	6
A5			6,88	0,88	85%	6

Fonte: Autor.

Tabela 21 – Custo Total e Tempo de processamento da Otimização com Problema Misto para os dois conjuntos sem a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o MIP + CBC.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	CUSTO TOTAL S/ VF (MIL R\$)	TEMPO DE PROCESSAMENTO (ms)
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT	7.471.688,57	3.835,47	0,0998
CENTENÁRIO AEREO AT/MT	71.056.743,49	16.354,47	0,1526

Fonte: Autor.

Tabela 22 – DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para os dois conjuntos utilizando o MIP + CBC.

ANO	CONJUNTO	INDICADOR					
		NOME	ULT. ANO	CALCULADO	VARIÁVEL DE FOLGA	% META	META
A1	VOLTA REDONDA AEREO AT/MT'	DEC	7,44	6,13	0,13	98%	6
A2				5,87	0,00	102%	6
A3				5,42	0,00	110%	6
A4				5,04	0,00	116%	6
A5				4,78	0,00	120%	6
A1		FEC	5,99	5,50	0,50	90%	5
A2				5,39	0,39	92%	5
A3				5,25	0,25	95%	5
A4				5,11	0,11	98%	5
A5				5,00	0,00	100%	5
A1	CENTENÁRIO AEREO AT/MT	DEC	10,28	9,57	0,57	94%	9
A2				8,89	0,00	101%	9
A3				8,46	0,00	106%	9
A4				7,69	0,00	115%	9
A5				6,91	0,00	123%	9
A1		FEC	8,85	8,59	2,59	57%	6
A2				8,32	2,32	61%	6
A3				8,14	2,14	64%	6
A4				7,87	1,87	69%	6
A5				7,54	1,54	74%	6

Fonte: Autor.

Tabela 23 – Custo Total e Tempo de processamento da Otimização com Problema Misto para os dois conjuntos com a restrição orçamentária de CAPEX e OPEX utilizando o MIP + CBC.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL C/ VF (MIL R\$)	CUSTO TOTAL S/ VF (MIL R\$)	TEMPO DE PROCESSAMENTO (ms)
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT + CENTENÁRIO AEREO AT/MT	124.076.706,30	13.570,69	0,4006

Fonte: Autor.

4.2.4 Simulação com limites afrouxados

A última simulação buscou abordar o problema de otimização de investimentos com a aplicação de limites e restrições mais afrouxados. Essa flexibilização visa ampliar os intervalos permitidos para as variáveis de decisão e modificar os critérios de aceitação de soluções, permitindo a inclusão de alternativas que atendam parcialmente aos requisitos originais.

A metodologia inclui a revisão dos limites superiores das variáveis de decisão. Dessa forma, busca-se aumentar a robustez e a flexibilidade da solução final, proporcionando uma análise mais abrangente e identificando possíveis alternativas vantajosas que poderiam ser inviáveis sob condições mais rígidas.

Nesta simulação os mesmos conjuntos de teste foram utilizados, a saber, ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ (Conj. 1). e ‘CENTENARIO AEREO AT/MT’ (Conj. 2). O plano de investimentos da otimização sem as restrições orçamentárias e com os afrouxamentos propostos está apresentado na Tabela 32 no **Apêndice A**.

A Tabela 24 e Tabela 25 apresentam os valores totais a serem investidos ao longo dos cinco anos de estudo para os cinco cenários, desconsiderando e considerando as variáveis de folga, respectivamente.

A Tabela 26 e a Tabela 27 contém os cálculos dos indicadores *DEC* e *FEC* calculado a partir dos investimentos obtidos a partir da otimização do Problema Misto utilizando *MIP + CBC* para cada conjunto em todos os cenários de afrouxamento estipulados.

Vale ressaltar que estas simulações não possuem orçamento para os investimentos em *CAPEX* e *OPEX*, sendo, portanto, os melhores valores a serem alcançados nos

indicadores *DEC* e *FEC* a partir das restrições (limites superiores e inferiores) impostas ao modelo e dados históricos disponíveis.

Tabela 24 – Custo Total da Otimização Desconsiderando as Variáveis de Folga com Problema Misto utilizando o MIP + CBC e o Afrouxamento dos Limites das Variáveis de Decisão.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL SEM VF (MIL R\$)					
AFROUXAMENTO:	0%	25%	50%	75%	100%	6000%
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT	3835,47	4257,71	4675,84	5106,80	5477,22	1738,77
CENTENARIO AEREO AT/MT	16354,47	17432,57	18732,98	19959,46	20620,73	32899,90

Fonte: Autor.

Tabela 25 – Custo Total da Otimização Considerando as Variáveis de Folga com Problema Misto utilizando o MIP + CBC e o Afrouxamento dos Limites das Variáveis de Decisão.

CONJUNTO	CUSTO TOTAL COM VF (MIL R\$)					
AFROUXAMENTO:	0%	25%	50%	75%	100%	6000%
VOLTA REDONDA AEREO AT/MT	7,47E+06	5,34E+06	4,20E+06	3,06E+06	2,38E+06	1738,77
CENTENARIO AEREO AT/MT	7,11E+07	6,29E+07	5,66E+07	5,17E+07	4,70E+07	32899,90

Fonte: Autor.

Tabela 26 - DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT'.

ANO	INDICADOR														
	AFROUXAMENTO DE:			0%		25%		50%		75%		100%		6000%	
	NOME	ULT. ANO	META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META
A1	DEC	7,44	6	5,74	104%	5,61	107%	5,47	109%	5,35	111%	5,19	114%	5,23	130%
A2			6	5,36	111%	5,14	114%	4,91	118%	4,69	122%	4,61	123%	5,23	130%
A3			6	4,99	117%	4,71	122%	4,67	122%	4,64	123%	4,61	123%	5,23	130%
A4			6	4,74	121%	4,71	122%	4,67	122%	4,64	123%	4,61	123%	5,23	130%
A5			6	4,74	121%	4,71	122%	4,67	122%	4,64	123%	4,61	123%	5,23	130%
A1	FEC	5,99	5	5,40	92%	5,36	93%	5,32	94%	5,28	94%	5,24	95%	5,00	117%
A2			5	5,25	95%	5,17	97%	5,10	98%	5,02	100%	5,00	100%	5,00	117%
A3			5	5,10	98%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	117%
A4			5	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	117%
A5			5	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	100%	5,00	117%

Fonte: Autor.

Tabela 27 – DEC e FEC calculado a partir dos investimentos resultantes da Otimização com Problema Misto para o conjunto ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’.

ANO	INDICADOR														
	AFROUXAMENTO DE:			0%		25%		50%		75%		100%		6000%	
	NOME	ULT. ANO	META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META	CALC	% META
A1	DEC	10,28	9	8,21	109%	8,03	111%	7,80	113%	7,59	116%	7,42	118%	3,38	167%
A2			9	7,34	118%	6,97	123%	6,62	126%	6,24	131%	5,90	134%	3,38	167%
A3			9	6,54	127%	6,02	133%	5,58	138%	5,36	140%	5,16	143%	3,38	167%
A4			9	5,81	135%	5,45	139%	5,16	143%	4,98	145%	4,86	146%	3,38	167%
A5			9	5,42	140%	5,14	143%	4,94	145%	4,74	147%	4,59	149%	3,38	167%
A1	FEC	8,85	6	8,09	65%	8,00	67%	7,91	68%	7,83	70%	7,74	71%	6,00	132%
A2			6	7,72	71%	7,54	74%	7,39	77%	7,23	80%	7,06	82%	6,00	132%
A3			6	7,37	77%	7,12	81%	6,93	85%	6,83	86%	6,74	88%	6,00	132%
A4			6	7,05	83%	6,88	85%	6,76	87%	6,69	89%	6,63	90%	6,00	132%
A5			6	6,88	85%	6,75	88%	6,68	89%	6,60	90%	6,53	91%	6,00	132%

Fonte: Autor.

4.3 Discussão dos Resultados

Ao comparar os resultados obtidos com as diferentes simulações propostas, pôde-se constatar os seguintes resultados.

Na análise dos tempos utilizados pelos *solvers* para a resolução do problema misto e relaxado foi possível verificar que (Tabela 28):

1) O tempo de simulação do problema relaxado foi menor que o tempo de simulação do problema misto, conforme esperado; e,

2) O tempo de simulação com os limites orçamentários de *OPEX* e *CAPEX* da regional foi maior do que o tempo de processamento sem esta restrição, conforme esperado;

Tabela 28 – Comparação dos tempos de processamento com e sem as restrições orçamentárias considerando a simulação dos dois conjuntos.

		Tempo de simulação (ms)
Estudo de Caso Sem Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado*	$0,0439 + 0,0808 = 0,1247$
	Problema Misto* (CVXOPT+GLPK)	$0,0587 + 0,1087 = 0,1674$
	Problema Misto* (MIP+CBC)	$0,0998 + 0,1526 = 0,2524$
Estudo de Caso Com Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado	0,3779
	Problema Misto (CVXOPT+GLPK)	-
	Problema Misto (MIP+CBC)	0,4006
* Soma do tempo de processamento dos dois conjuntos.		

Fonte: Autor.

Também foi possível observar que ao analisar os resultados dos cálculos dos valores totais a serem investidos ao longo dos anos de estudo (Tabela 29):

1) Não houve variação significativa entre os valores com o problema misto e relaxado resultante do modelo. No entanto, o valor obtido para o '*CUSTO TOTAL C/VF*' e o '*CUSTO TOTAL S/VF*' para as simulações com o problema relaxado não possuem significado real, tendo em vista a impossibilidade de investimento de valores fracionados nas variáveis representantes das ações instalação de chave-fusível, instalação de religadores e instalação de seccionadores. Na prática, tais investimentos não são possíveis de se obter.

2) Houve variação significativa, aproximadamente 4.000 e 9.000 vezes maior, entre o custo total com variável de folga e sem variável de folga. Tal variação se dá devido ao custo elevado modelado das variáveis de folga devido às ultrapassagens dos indicadores coletivos. A variação ocorre em função do alto custo modelado das variáveis de folga, ou seja, é devido às ultrapassagens das metas traçadas para os indicadores coletivos.

3) Da mesma forma, quando comparado o problema misto com e sem restrições orçamentárias, observa-se que o '*CUSTO TOTAL S/ VF*' reduz, uma vez estabelecido limite superior de aplicação em *CAPEX* e *OPEX*, no entanto, o '*CUSTO TOTAL C/ VF*' aumenta, tendo em vista a redução do atendimento às metas e o consequente aumento dos custos provenientes das ultrapassagens, via variáveis de folga.

4) Vale ressaltar que mesmo nos casos em que o valor total de investimento nos cinco anos de estudo tenha resultado em um valor menor no modelo relaxado, não há garantias de que ao ajustar as quantidades de equipamentos para o valor inteiro mais próximo o valor total a ser investido se manterá menor do que o problema onde as variáveis foram estabelecidas desde o começo como variáveis inteiras.

Tabela 29 – Comparação dos valores totais a serem investidos no horizonte de estudo com e sem as restrições orçamentárias considerando a simulação dos dois conjuntos.

		CUSTO TOTAL S/ VF (mil R\$)	CUSTO TOTAL C/ VF (mil R\$)
Estudo de Caso Sem Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado*	3.835,47 + 16.348,66 = 20.184,13	7.471.688,57 + 71.054.241,76 = 78.525.930,33
	Problema Misto* (CVXOPT+GLPK)	3.835,47 + 16.337,47 = 20.172,94	7.471.688,57 + 71.054.523,09 = 78.526.211,66
	Problema Misto* (MIP+CBC)	3.835,47 + 16.354,47 = 20.189,95	7.471.688,57 + 71.056.743,49 = 78.528.432,06
Estudo de Caso Com Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado	13.579,26	124.075.138,75
	Problema Misto (CVXOPT+GLPK)	-	-
	Problema Misto (MIP+CBC)	13.570,69	124.076.706,30
* Soma do CUSTO TOTAL dos dois conjuntos.			

Fonte: Autor.

Com relação ao valor dos indicadores *DEC* e *FEC* calculados a partir dos resultados de manutenção e investimento obtidos como resultado da otimização, foram percebidas as seguintes características:

1) Ao comparar os indicadores calculados a partir dos resultados das simulações com e sem a limitação orçamentária de CAPEX e OPEX, pode-se perceber que, conforme esperado, as restrições orçamentárias podem reduzir a melhoria dos indicadores. No entanto, tais modelos são mais realistas tendo em vista que não é possível existir orçamento infinito para toda a área de concessão de uma distribuidora. Tal fato pode ser comprovado por meio dos dados obtidos da comparação com e sem limite de *CAPEX* e *OPEX*, por exemplo do *DEC* do Conjunto 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT' Ano 1 e *FEC* Ano 5 que se mantiveram fora da *META* quando da limitação orçamentária testada. No caso do conjunto 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' é possível perceber a violação no Ano 1 do *DEC*. Tal característica pode ser observada tanto na simulação com o modelo relaxado, quanto na simulação com o modelo misto;

2) Não foi encontrada variação significativa entre os problemas relaxado e misto com relação aos dados de *DEC* e *FEC* dos conjuntos para a simulação contendo limite orçamentário de *CAPEX* e *OPEX*. A maior variação foi obtida comparando-se o cálculo do *DEC* do conjunto 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' Ano 5, no valor de $1,43 \times 10^{-3}$;

2) Quando comparado os valores de *DEC* e *FEC* para as simulações sem limites orçamentários, foi possível observar que não houve variações significativas entre os *solvers* para a resolução do problema misto e relaxado, sendo a maior diferença igual a $1,21 \times 10^{-3}$ para o indicador *DEC* do conjunto 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' Ano 1. Da mesma forma, quando comparado o problema relaxado com os resultados dos problemas mistos, a maior variação encontrada foi $6,36 \times 10^{-4}$ para o indicador *DEC* do conjunto 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' Ano 1. Vale ressaltar que não há garantias de que ao ajustar as quantidades de equipamentos para o valor inteiro mais próximo, o valor total a ser investido os valores de *DEC* e *FEC* obtidos para o problema relaxado se manterão os mesmos.

Outro aspecto relevante a ser observado é que caso os indicadores se mantivessem no mesmo patamar chamado de 'ULT. ANO' conforme apresentado na Tabela 11 e Tabela 12 nenhuma das metas traçadas pela ANEEL seria atingida nos anos em estudo. No entanto, ao calcular os ganhos provenientes com o planejamento proposto é possível alcançar as metas da ANEEL, conforme Tabela 30.

Tabela 30 - Percentual de atendimento às metas da ANEEL para cada estudo de caso.

		Atendimento da Meta (%)
Estudo de Caso Sem Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado	75%
	Problema Misto (CVXOPT+GLPK)	60%
	Problema Misto (MIP+CBC)	75%
Estudo de Caso Com Restrições Orçamentárias	Problema Relaxado	45%
	Problema Misto (CVXOPT+GLPK)	-
	Problema Misto (MIP+CBC)	45%

Fonte: Autor.

Tendo em vista a inviabilidade de execução do plano de investimentos obtido a partir do problema relaxado, foi realizada uma análise individual das ações resultantes da modelagem do problema misto utilizando a ferramenta *MIP + CBC* com e sem restrições orçamentárias.

1) Das 2080 ações de manutenção e investimento (5 anos x 8 ações x 52 linhas) apenas em apenas 5% (107 ações por linha por ano) houve aumento de aplicação de recursos no problema com restrições comparado com problema sem restrições; Ou seja, houve decréscimo na aplicação de recursos financeiros nas ações quando imposta a limitação orçamentária de *CAPEX* e *OPEX*, o qual resultou numa piora do atendimento às metas; Mais detalhes verificar Tabela 19 e Tabela 20 para os indicadores calculados a partir da modelagem do problema sem restrições e Tabela 22 para o cálculo dos indicadores resultantes da modelagem do problema com restrições orçamentárias de *CAPEX* e *OPEX*;

2) Apesar de uma das modelagens não possuir a limitação de *CAPEX* e *OPEX*, ainda assim, não foi observado o atendimento completo de todas as metas estabelecidas. Tal fato pode ser explicado pelas limitações das variáveis de decisão, bem como a restrição de não negatividade dos valores de *CHI* e *CI*.

Visando explorar o impacto das restrições de limite superior das variáveis (*upperbound*) modeladas, foi proposto o último caso com afrouxamento desses limites e não imposição de limites orçamentários aos modelos.

A flexibilização das restrições visa permitir uma maior margem de manobra durante o processo de otimização, possibilitando a exploração de soluções que poderiam ser inviáveis sob condições mais rígidas.

Especificamente, as restrições afrouxadas envolveram a ampliação dos intervalos permitidos para as variáveis de decisão, de forma a incluir alternativas que atendam parcialmente aos requisitos originais. Tal alternativa busca oferecer uma visão mais holística do espaço de soluções e potencialmente identificar alternativas que, embora inicialmente não consideradas, podem apresentar vantagens significativas.

A comparação dos resultados provenientes das simulações mostra que:

1) O afrouxamento dos limites superiores pode melhorar o atendimento à meta *DEC* e *FEC*, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 16, que relaciona a média dos percentuais de atendimento às metas ao longo dos cinco anos de estudo ao afrouxamento das restrições de investimento em manutenções de equipamentos, manutenções em redes, poda e demais materiais, bem como em investimentos com instalação de chave-fusível, instalação de religadores e instalação de seccionalizadores.

2) Apesar da variação nos tempos de simulação (Figura 17), não houve acréscimos ou decréscimos significativos no tempo de processamento dos problemas.

3) Tendo em vista que não houve limitação orçamentária de *CAPEX* e *OPEX*, o custo total advindos dos investimentos nas redes, sem contar com os custos das variáveis de folga, aumentou com o afrouxamento dos limites das variáveis (Figura 18). Isso quer dizer que a melhoria observada nos indicadores (Figura 16) foi proveniente de um aumento nos investimentos e manutenções nas redes.

Por outro lado, tendo em vista que a modelagem proposta atribuiu alto custo às ultrapassagens de *DEC* e *FEC* às metas, ou seja, variáveis de folga do modelo, o gráfico que relaciona o custo total sem variáveis de folga com o percentual de afrouxamento dos limites superiores apresentou tendência decrescente, uma vez que com tal afrouxamento mais linhas atenderam às metas e menor foi o custo resultante com as variáveis de folga.

4) Outro resultado observado é que apesar do afrouxamento das variáveis, nem todas sofreram aumento linear e proporcional ao aumento deste afrouxamento. A modelagem proposta resultou num ponto ótimo que garantiu o menor custo financeiro e maior ganho em termos de melhoria dos indicadores. Um exemplo está apresentado no gráfico da Figura 20, em que as variações de três investimentos em manutenção aumentam, reduzem ou mantêm-

se constante a partir do aumento do percentual de afrouxamento dos limites superiores para a linha LDA AGOSTINHO, em diferentes anos de estudo.

5) Pode-se constatar que o afrouxamento de 6000% das variáveis gerou o atendimento completo de todas as restrições e metas do modelo, como pode ser observado na Tabela 26 e na Tabela 27. Além disso, os investimentos do Conjunto 1 concentraram-se principalmente em poda, recondutoramento das redes e demais materiais, e no Conjunto 2 em manutenção de equipamentos, manutenção de redes e poda.

Vale ressaltar que, conforme ocorrido em outras simulações, o investimento na instalação de chaves-fusíveis foi zero para todos os anos e estudos de casos dos afrouxamentos, já que os fusíveis se relacionam a manutenção corretiva e não contribuíram para a melhoria dos indicadores.

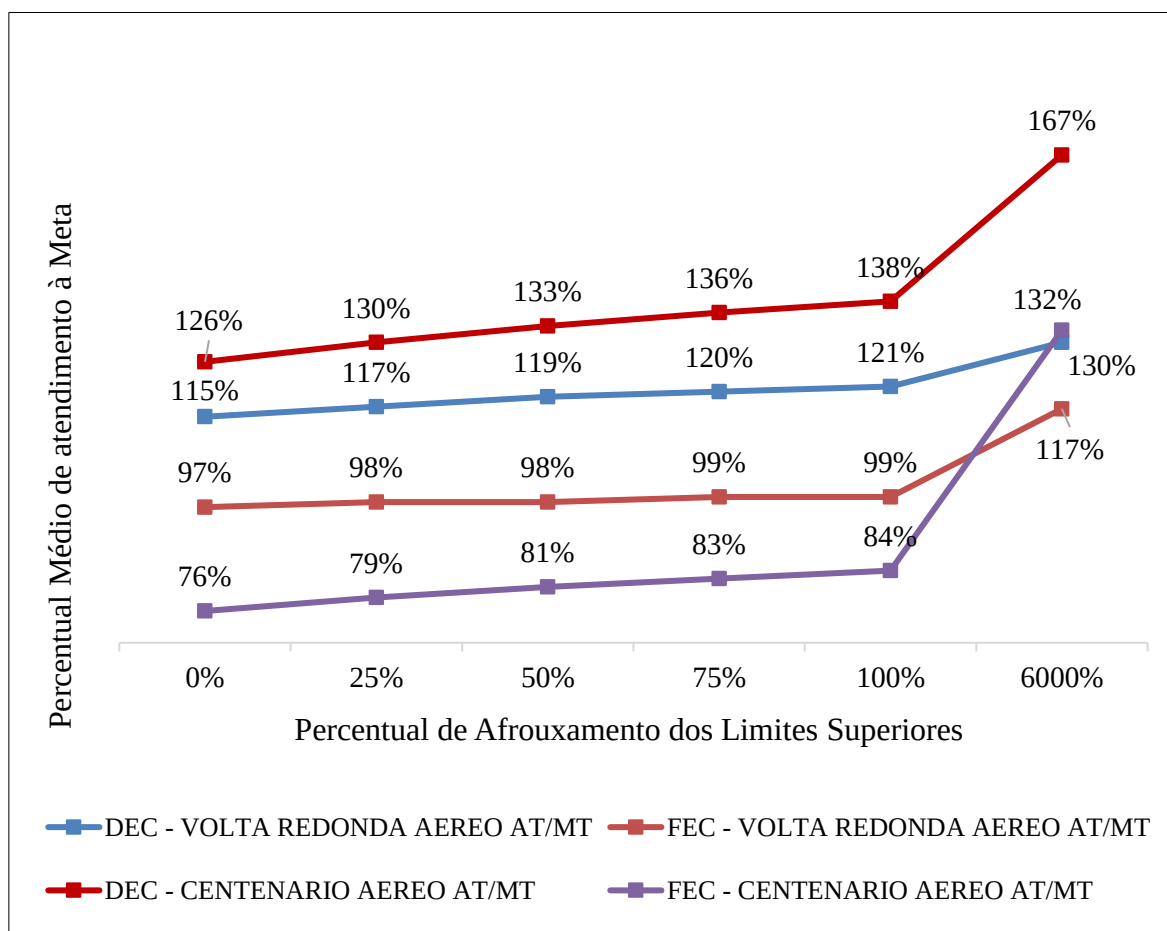


Figura 16 - Gráfico que relaciona o Percentual Médio de Atendimento às Metas dos Indicadores Coletivos DEC e FEC com o Percentual de Afrouxamento dos Limites Superiores.

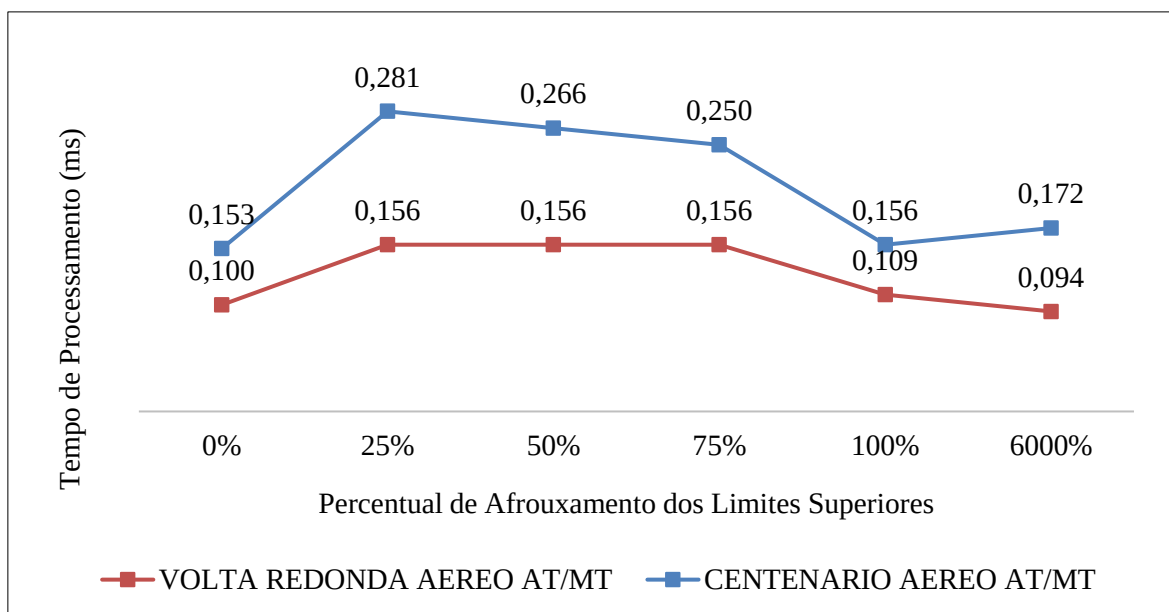


Figura 17 – Gráfico que relaciona o Tempo de Processamento com o Percentual de Afrouxamento dos Limites Superiores.

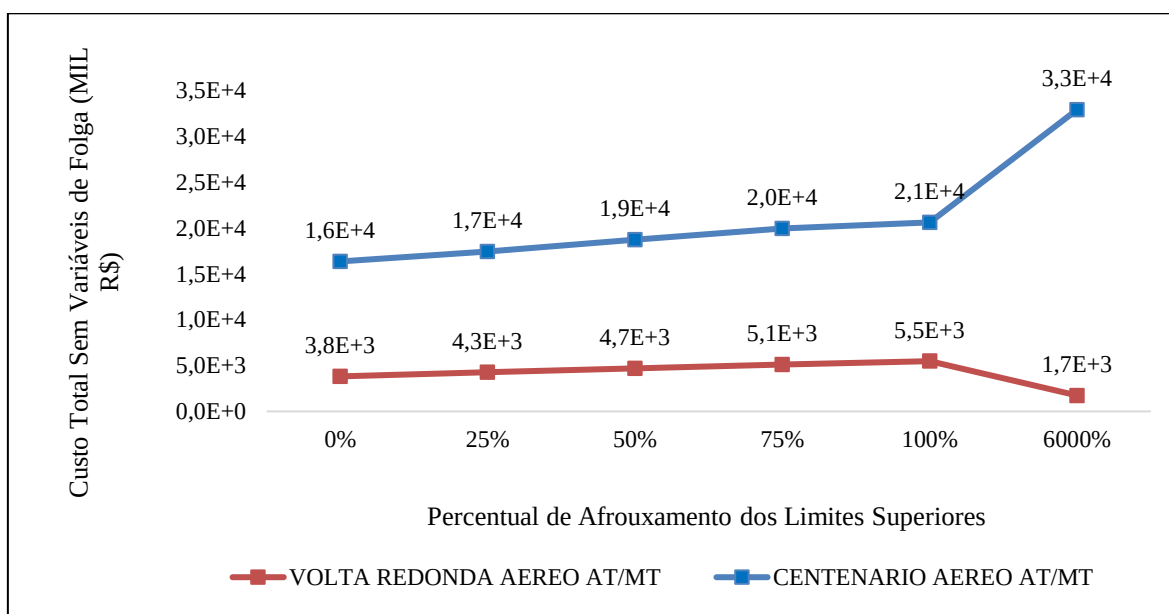


Figura 18 - Gráfico que relaciona o Custo Total Sem Variáveis de Folga com o Percentual de Afrouxamento dos Limites Superiores.

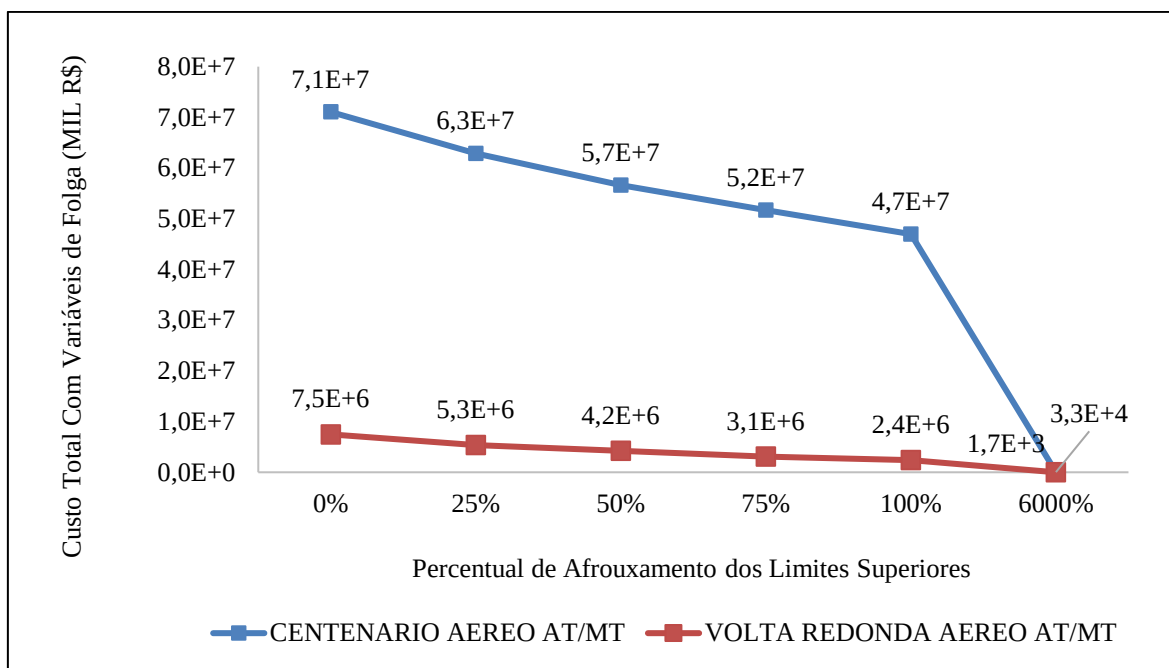


Figura 19 – Gráfico que relaciona o Custo Total Com Variáveis de Folga com o Percentual de Afrouxamento dos Limites Superiores.

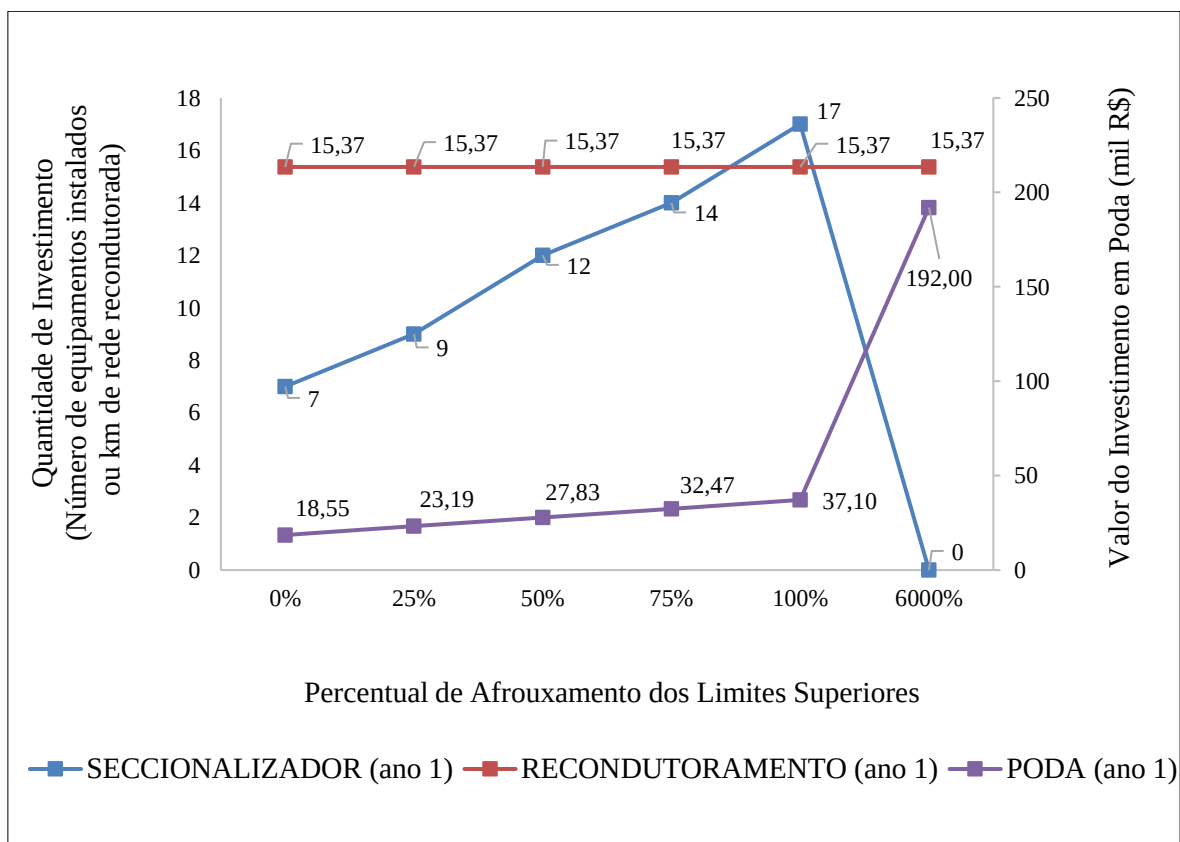


Figura 20 - Gráfico que as manutenções e investimentos resultante do problema de otimização inteira mista utilizando MIP+CBC sem restrições orçamentárias de CAPEX e OPEX e o Percentual de Afrouxamento dos Limites Superiores para a linha LDA AGOSTINHO.

Após a análise dos resultados é possível concluir que o custo computacional relativo à implementação do modelo de programação inteira mista não é significativo o suficiente para o problema a ponto de invalidá-lo ou tornar o modelo relaxado mais atraente ao uso das concessionárias. No entanto a escolha adequada das ferramentas computacionais é essencial, tendo em vista que nem todas as ferramentas disponíveis são adequadas à resolução de problemas de grande porte, tal como o estudado.

Além disso, o estudo contendo as limitações orçamentárias impostas pelas concessionárias para investimento em *CAPEX* e *OPEX* é útil pois a sua não modelagem pode gerar uma expectativa de atendimento às metas da agência regulamentadora, mesmo quando tal plano de investimento é inviável à concessionária em questão.

Vale ressaltar que observar os estudos onde as restrições orçamentárias são rejeitadas torna-se essencial para agregar sensibilidade ao tomador de decisão quanto aos investimentos que não possuem ganho marginal nos indicadores. Nesse sentido, sugere-se também a análise do afrouxamento da aplicação financeira nas manutenções e investimentos a fim explorar soluções que poderiam ser inviáveis sob condições mais rígidas e verificar possíveis ganhos advindos por elas, sem desconsiderar sua viabilidade técnica.

Como ganho, ressalta-se que o estudo da modelagem matemática da rede pode gerar maiores conhecimentos com relação às redes, tendo em vista que nem todos os tipos de investimentos são adequados e efetivos para todas as redes aéreas da concessionária.

Sendo assim, este estudo alcançou seu objetivo ao investigar a modelagem mais adequada às redes estudadas e obter o plano de investimento ótimo com a alocação de recurso mínimo para a condução dos indicadores *DEC* e *FEC* por conjunto para os limites estabelecidos pela ANEEL, dada a disponibilidade orçamentária de recursos do tipo *CAPEX* e *OPEX* no horizonte de planejamento de cinco anos e os dados históricos disponibilizados pela concessionária.

Destaca-se que, para as linhas não representadas no modelo ou fora do escopo deste trabalho é recomendado que os valores investidos na manutenção sejam mantidos na média histórica a fim de garantir que os indicadores médios sejam mantidos pelo horizonte de estudo.

Capítulo 5 - Conclusões

Visando a melhoria da qualidade do serviço de distribuição, diversos indicadores tem sido atualizados e metodologias de incentivo/penalização têm sido aplicadas às concessionárias de energia. Nesse sentido, ao longo dos últimos anos, inúmeros trabalhos têm se desenvolvido a fim de buscar soluções para a melhoria da qualidade de energia e redução de custos de manutenção das redes.

A partir do levantamento bibliográfico realizado, é possível observar que apesar da diversidade de estudos voltados à manutenção das redes de distribuição, a literatura carece de planejamentos estruturados com foco na visão estratégica das companhias, pois muitas vezes buscam metodologias centradas na confiabilidade, por exemplo, sem realizar um tratamento holístico considerando os custos provenientes de tais ações e os retornos que podem ser obtidos a partir das atuações propostas.

Nesse sentido, esta tese possui não somente relevância e atualidade no tema, mas também originalidade na solução proposta, tendo potencial de se tornar uma ferramenta de mercado de alto impacto no setor de distribuição de energia elétrica. Vale ressaltar que não foi encontrado na literatura trabalho com a mesma solução proposta por esta tese.

A metodologia proposta visa apoiar a tomada de decisão para uso racional dos recursos garantindo a qualidade do fornecimento ao mínimo custo possível, buscando atender às restrições impostas pela agência regulamentadora, às restrições técnicas da rede e àquelas relativas aos recursos de investimento disponíveis pela concessionária de energia para os conjuntos.

O principal aspecto original da metodologia diz respeito ao uso intensivo e exclusivo dos dados referentes aos investimentos feitos na rede e aos respectivos indicadores de qualidade, não demandando a inserção de conhecimento especialista para realização dos planos de investimento. Tal conhecimento pode ser escasso na companhia ou até mesmo produzir vieses no processo de tomada de decisão relacionados com a capacidade e/ou limitação do especialista na expansão do seu conhecimento para situações ainda não vivenciadas.

O primeiro módulo (módulo 00) deste trabalho busca realizar uma filtragem dos dados padrão de uma concessionária de energia a fim de torná-los menos esparsas. Sendo assim, os principais dados das bases são mantidos e utilizados para a modelagem dos próximos módulos.

A construção do módulo 01 começou com a aplicação de métodos de clusterização para agrupamento dos dados e criação das unidades de análise. Assim, por meio das características comuns das linhas, foi possível gerar um agrupamento que garantisse que houvessem dados suficientes para a criação do modelo de estimação dos efeitos dos investimentos na rede em cada indicador de qualidade. Além da criação das unidades de análise, o agrupamento dos dados foi fundamental para a exclusão de dados atípicos, chamados *outliers*.

Na segunda etapa de criação do módulo 01, foi possível obter a relação entre os indicadores de qualidade e os investimentos feitos por linha. O método proposto selecionou de forma automatizada as ações que possuíam relevância, descartando aquelas cujo efeito não foi possível de ser estimado considerando os históricos disponibilizados.

O último modelo (módulo 02) alcançou o objetivo ao retornar o valor ótimo a ser investido nas redes de distribuição, linha a linha, garantindo que o planejamento do uso dos recursos financeiros e de instalação de materiais fossem realizados de maneira otimizada.

Os resultados apresentados e discutidos no Capítulo 4 demonstram que a metodologia proposta atingiu os objetivos esperados. As simulações permitiram a estimativa precisa dos indicadores de qualidade, além de possibilitar a correlação entre os investimentos realizados em cada linha e os respectivos indicadores, um fator essencial para a escolha apropriada dos investimentos e a assertividade na manutenção das redes. Observou-se que, embora existam ferramentas mais rápidas para resolver o problema de forma simplificada (como na programação linear), a programação linear inteira mista se mostrou a abordagem mais adequada, proporcionando resultados mais precisos sem comprometer o tempo de processamento. A escolha criteriosa das ferramentas computacionais também se revelou fundamental, já que nem todas são apropriadas para a resolução de problemas de grande complexidade, como o estudado.

Adicionalmente, a modelagem das restrições se mostrou crucial para atingir os resultados esperados, sendo o ajuste dessas restrições indispensável para alinhar as expectativas dos gestores em relação ao cumprimento das metas, além de fornecer uma visão crítica sobre investimentos que não resultam em melhorias significativas nos indicadores. As simulações indicaram que o afrouxamento dos limites superiores das variáveis pode melhorar o cumprimento das metas de DEC e FEC, chegando em alguns casos a atender plenamente os requisitos da agência reguladora.

A metodologia proposta pode ser utilizada como uma ferramenta contínua de gestão das despesas operacionais e como base para o planejamento estratégico da empresa, visando garantir a qualidade do serviço a longo prazo. Com o uso dessa abordagem, torna-se possível maximizar os efeitos dos investimentos na rede considerando as restrições impostas pelos gestores, como limites de investimento em manutenção das redes, poda, instalação de equipamentos, entre outros.

Vale destacar que o modelo proposto também permite que as concessionárias avaliem de maneira crítica as solicitações da agência regulamentadora. Assim, nos casos em que as metas não são atendidas e se faz necessário um planejamento para a melhoria dos indicadores, a metodologia proposta permite a criação de um planejamento da gestão dos recursos financeiros e materiais de longo prazo com a estimativa da melhoria a ser alcançada pelas redes de distribuição e avaliação da possibilidade ou não do atendimento aos limites solicitados pela agência. Tal embasamento matemático torna-se essencial para corroborar e fundamentar tal tese.

Além dos resultados apresentados, pode-se ressaltar que o planejamento do uso dos recursos de maneira eficiente e otimizada impacta nos indicadores, garantindo uma redução da energia não distribuída devido às interrupções, uso racional, assertivo e otimizado da manutenção, gerando uma redução dos custos operacionais e dos custos com atendimento de emergência. Sendo assim, a solução proposta pode promover ganho econômico para os acionistas e para toda a sociedade, uma vez que tais benefícios são repassados para a sociedade por meio da redução de tarifas.

Vale ressaltar que o alcance dos objetivos gerais e específicos traçados por esta autora alinhou a metodologia aos seguintes objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030, a saber: Impacto Econômico-Social; Melhoria da taxa global da eficiência energética; Desenvolvimento de infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça. Tal desenvolvimento gera ganhos econômicos e principalmente no bem-estar humano, auxiliando na promoção do acesso equitativo e a preços acessíveis para toda a sociedade.

Capítulo 6 - Sugestões de Trabalhos Futuros

Este trabalho buscou desenvolver uma metodologia inédita baseada em dados históricos de investimento, com o objetivo de alcançar um plano estratégico e auxiliar os gestores na tomada de decisão ótima para a melhoria da qualidade de energia em diferentes partes da rede de distribuição de energia elétrica, de acordo com suas características particulares. Para isso, foram utilizados os bancos de dados de uma concessionária de energia elétrica do Rio de Janeiro para criar uma base de dados refinada, empregada na modelagem desta tese.

Com o objetivo de identificar possíveis modificações e adequabilidade da metodologia proposta em relação a outras redes de distribuição, sugere-se a aplicação e teste da metodologia desenvolvida em diferentes redes no cenário nacional e internacional. Dada a diversidade das características observadas nos sistemas elétricos de distribuição, a aplicação em diferentes contextos poderia proporcionar maior robustez ao método. Além disso, o uso de diferentes conjuntos de dados permitiria validar ou adaptar o modelo às peculiaridades regionais, promovendo resultados mais precisos e generalizáveis.

Uma possível linha de trabalho futuro seria a incorporação de um maior número de restrições ao modelo, como questões ambientais, regulamentações locais específicas e limitações tecnológicas ou de capacidade de expansão das redes. Essas restrições adicionais permitiriam uma análise detalhada do impacto destas limitações no resultado final, oferecendo aos gestores uma visão completa sobre as compensações envolvidas nas decisões de investimento.

Esta autora sugere também o desenvolvimento de metodologia para discretização deste estudo e alcance de objetivos táticos e operacionais das distribuidoras a fim de localizar com maior exatidão os pontos das redes onde cada investimento deve ser alocado. Tal metodologia, além de auxiliar no plano ótimo de investimento da empresa, poderá auxiliar gestores táticos na implementação dos planos de operação das ações de manutenção nas redes.

Além disso, poderia ser explorada a aplicação de outras técnicas de otimização como o uso de técnicas baseadas em inteligência artificial, como algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais, para identificar padrões não lineares existentes entre os dados históricos e os efeitos dos investimentos. Outras técnicas, como algoritmos genéticos e

otimização multiobjetivo, poderiam ser investigadas para lidar com múltiplos critérios de decisão simultâneos.

Além da aplicação em redes de distribuição de energia elétrica, sugere-se que a metodologia seja estendida para redes de distribuição de outros insumos, a fim de melhorar a qualidade do atendimento à população ao menor custo possível, cumprindo as restrições impostas pelas agências reguladoras e buscando a redução de custos. Como exemplos, podem-se citar redes de saneamento básico (água e esgoto), redes de comunicação (telefonia e internet), bem como toda a cadeia de suprimentos de insumos industriais, como óleo, gás, entre outros. A adaptação da metodologia para esses setores poderia contribuir para o desenvolvimento de soluções estratégicas em diversas áreas críticas da infraestrutura nacional e internacional.

Referências

- [1] ANEEL, “Qualidade na Distribuição,” *ANEEL web page*, 2016. [Online]. Available: <https://www.aneel.gov.br/qualidade-na-distribuicao>. [Accessed: 08-Dec-2020].
- [2] ANEEL, *Anexo VIII da Resolução Normativa nº 956, de 7 de dezembro 2021 - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST*. 2021, p. 69.
- [3] ANEEL, *Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa Nº 414/2010 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica*. 2010, p. 203.
- [4] D. Rousseff, *Decreto nº 8.461, de 2 de junho de 2015*. 2015, p. 4.
- [5] ANEEL, *Resolução Normativa ANEEL nº 948, de 16 novembro de 2021*. Brasil, 2021, p. 120.
- [6] C. V. Gonçalves, “Aplicação da modicidade tarifária como direito subjetivo do indivíduo de acesso ao serviço público,” *Revista Jus Navigandi*, Teresina, 19-Sep-2013.
- [7] ANEEL, “Regulação Econômica de Distribuição,” 2018. [Online]. Available: <https://www.aneel.gov.br/regulacao-economica-de-distribuicao>. [Accessed: 18-Jan-2021].
- [8] ANEEL, “Revisão Tarifária Periódica,” *ANEEL web page*, 2017. [Online]. Available: https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/revisao-tarifaria/654800?inheritRedirect=false. [Accessed: 01-Feb-2022].
- [9] A. V. B. Netto, “Projeção de Mercado no cálculo do Fator X das distribuidoras brasileiras de energia elétrica: A metodologia adotada pela ANEEL entre 2007 e 2010,” Universidade de Brasília, 2011.
- [10] ANEEL, “Revisão Tarifária Periódica das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica - Módulo 2 do PRORET.” 2020.
- [11] ANEEL, “Nota Técnica 113/2007 – SRD/SRE/ANEEL - Metodologia para Projeção de Investimentos para o Cálculo do Fator X - Contribuição da Audiência Pública 052/2007,” 2007. [Online]. Available: http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2007/052/contribuicao/copel_anexo_ii_fator_x.pdf. [Accessed: 18-Jan-2021].
- [12] ANEEL, “Portal de Relatórios da ANEEL,” *Painel de Indicadores de Continuidade*, 2024. [Online]. Available: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/hubDistribuicao/reportIndicadoresContinuidade#!>

- [13] E. Ruschel, E. A. P. Santos, and E. de F. R. Loures, “Industrial maintenance decision-making: A systematic literature review,” *J. Manuf. Syst.*, vol. 45, pp. 180–194, Oct. 2017.
- [14] C. Rudin *et al.*, “Machine learning for the New York City power grid,” *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 34, no. 2, pp. 328–345, 2012.
- [15] ANEEL, “Site da ANEEL,” *ANEEL divulga os resultados do desempenho das distribuidoras na continuidade do fornecimento de energia elétrica em 2023*, 2024. [Online]. Available: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/aneel-divulga-os-resultados-do-desempenho-das-distribuidoras-na-continuidade-do-fornecimento-de-energia-eletrica-em-2023>.
- [16] M. Z. Fortes *et al.*, “CONCEITO DE ELASTICIDADE APLICADO A AVALIAÇÃO DE INDICADORES NA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA,” in *34o Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos*, 2019, pp. 1–13.
- [17] V. H. Ferreira, L. B. Oliveira, A. C. Pinho, and H. O. Henriques, “Análise do Impacto das Ações de Manutenção nos Indicadores de Continuidade em Redes de Distribuição utilizando Machine Learning e Regressão com Dados em Painel,” in *SBSE 2020*, 2020, pp. 1–6.
- [18] L. B. Oliveira, V. H. Ferreira, and H. O. Henriques, “A Data-Driven Approach for Optimal Investment Planning in Distribution Systems,” *IEEE Trans. Power Deliv.* to *Appear*, 2024.
- [19] D. Prado, *Gerenciamento de projetos de capital para expansão da capacidade produtiva*. Falconi, 2014.
- [20] S. M. Mazhari, H. Monsef, and R. Romero, “A Multi-Objective Distribution System Expansion Planning Incorporating Customer Choices on Reliability,” *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 31, no. 2, pp. 1330–1340, Mar. 2016.
- [21] H. K. Temraz and V. H. Quintana, “Distribution system expansion planning models: An overview,” *Electr. Power Syst. Res.*, vol. 26, no. 1, pp. 61–70, Jan. 1993.
- [22] F. da S. Seta, L. W. de Oliveira, and E. J. de Oliveira, “Distribution System Planning with Representation of Uncertainties Based on Interval Analysis,” *J. Control. Autom. Electr. Syst.*, vol. 31, no. 2, pp. 494–510, Apr. 2020.
- [23] C. R. M. da Rocha, J. Contreras, R. C. Lotero, and J. I. Muñoz, “Um Modelo Híbrido Linear aplicado ao Planejamento da Expansão de Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica,” *IV Simbósio Bras. Sist. Elétricos*, pp. 1–6, 2012.
- [24] L. W. Oliveira, F. V. Gomes, E. J. Oliveira, A. R. Oliveira, A. M. Variz, and H. A. Silva, “Power distribution systems planning with distributed thermal and wind generation,” in *2015 IEEE Eindhoven PowerTech*, 2015, pp. 1–6.
- [25] M. Begovic, J. Perkel, N. Hampton, and R. Hartlein, “On Distribution Asset Management: Development of Replacement Strategies,” in *2007 IEEE Power*

- Engineering Society Conference and Exposition in Africa - PowerAfrica*, 2007, pp. 1–7.
- [26] A. J. F. Ribas, M. A. Facini, and G. Teixeira, *Planejamento Estratégico*, 1a ed. Paraná: Unicentro, 2014.
 - [27] I. Chiavenato and A. Sapiro, *Planejamento Estratégico - Fundamentos e Aplicações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
 - [28] K. Fraser, H. H. Hvolby, and T. L. B. Tseng, “Reliability paper Maintenance management models: A study of the published literature to identify empirical evidence a greater practical focus is needed,” *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 32, no. 6, pp. 635–664, Jun. 2015.
 - [29] Associação Brasileira De Normas Técnicas, *ABNT NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade*, no. 1. 1994, p. 37.
 - [30] B. S. M. C. Borba *et al.*, “A review on optimization methods for workforce planning in electrical distribution utilities,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 135, pp. 286–298, Sep. 2019.
 - [31] M. Kans, K. Ehsanifard, and A. Moniri, “Criteria and model for assessing and improving information technology maturity within maintenance,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 364, p. 012097, May 2012.
 - [32] J. V. Carvalho, Á. Rocha, R. van de Wetering, and A. Abreu, “A Maturity model for hospital information systems,” *J. Bus. Res.*, vol. 94, pp. 388–399, Jan. 2019.
 - [33] A. Kosieradzka, “Maturity Model for Production Management,” *Procedia Eng.*, vol. 182, pp. 342–349, 2017.
 - [34] C. W. Ibbs and Y. H. Kwak, “Assessing Project Management Maturity,” *Proj. Manag. J.*, vol. 31, no. 1, pp. 32–43, Mar. 2000.
 - [35] F. L. Oliva, “A maturity model for enterprise risk management,” *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 173, pp. 66–79, Mar. 2016.
 - [36] T. de Bruin, M. Rosemann, R. Freeze, and U. Kulkarni, “Understanding the main phases of developing a maturity assessment model,” *ACIS 2005 Proc. - 16th Australas. Conf. Inf. Syst.*, no. January, 2005.
 - [37] P. S. de Almeida, *Manutenção Mecânica Industrial: Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada*, 1st ed. São Paulo: Érica - Saraiva, 2014.
 - [38] S. Costa and A. F. Ramos, “Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projeto: Um Estudo de Caso Aplicado a Projetos de Petróleo e Energia,” *Sist. Gestão*, pp. 234–243, 2013.
 - [39] Y. H. Kwak and C. W. Ibbs, “Project Management Process Maturity (PM)2 Model,” *J. Manag. Eng.*, vol. 18, no. 3, pp. 150–155, Jul. 2002.
 - [40] P. Fraser, J. Moultrie, and M. Gregory, “The use of maturity models/grids as a tool in

- assessing product development capability,” in *IEEE International Engineering Management Conference*, vol. 1, pp. 244–249.
- [41] H. F. Moraes, C. Trentini, L. W. Oliveira, B. H. Dias, and V. H. Ferreira, “Optimization of the Maintenance Programs of Distribution Systems with Focus on the Reliability through an Artificial Immune System,” in *CLAGTEE 2017 - The 12th Latin-American Congress on Electricity Generation and Transmission*, 2017, pp. 1–6.
 - [42] H. A. R. Ardabili, M. Haghifam, and S. M. Abedi, “A probabilistic reliability-centred maintenance approach for electrical distribution networks,” *IET Gener. Transm. Distrib.*, vol. 15, no. 6, pp. 1070–1080, Mar. 2021.
 - [43] E. Shayesteh and P. Hilber, “Reliability-Centered Asset Management Using Component Reliability Importance,” in *2016 International Conference on Probabilistic Methods Applied to Power Systems (PMAPS)*, 2016.
 - [44] Y. Shang *et al.*, “Stochastic Maintenance Schedules of Active Distribution Networks Based on Monte-Carlo Tree Search,” *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 35, no. 5, pp. 3940–3952, 2020.
 - [45] T. Ding, Z. Wang, W. Jia, B. Chen, C. Chen, and M. Shahidehpour, “Multiperiod Distribution System Restoration With Routing Repair Crews, Mobile Electric Vehicles, and Soft-Open-Point Networked Microgrids,” *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 11, no. 6, pp. 4795–4808, Nov. 2020.
 - [46] M. Z. Fortes *et al.*, “Metodologia para Dimensionamento de Equipes de Campo - Estado da Arte,” in *33o CBMGA - Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos*, 2018, pp. 1–13.
 - [47] E. V. Queiroga *et al.*, “Distribuição de Eletricistas em Escalas de Trabalho – Estudo de Caso,” in *34o CBMGA - Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos*, 2019, pp. 1–7.
 - [48] E. V. Queiroga *et al.*, “Localização de Bases de Manutenção por Modelagem Matemática - Estudo de Caso,” in *33o CBMGA - Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos*, 2018, pp. 1–10.
 - [49] P. M. O. Filho *et al.*, “A Comparative Analysis Between Particle Swarm Optimization and Mathematical Programming for Optimal Location of Maintenance Facilities,” in *2019 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference - Latin America (ISGT Latin America)*, 2019, pp. 1–6.
 - [50] M. T. A. Steiner, C. E. D. S. Costa, D. M. B. Costa, É. A. Filho, and V. C. Zambenedetti, “Técnicas da pesquisa operacional aplicadas à logística de atendimento aos usuários de uma rede de distribuição de energia elétrica,” *Rev. Eletrônica Sist. Gestão*, vol. 1, no. 3, pp. 229–243, 2006.
 - [51] L. F. de Moura and M. S. C. de Melo, “Otimização da logística das equipes do plantão através da aplicação da teoria das filas - Caso Celpe,” in *XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - SENDI 2012*, 2012, vol. 1, p. 9.

- [52] Paragon, “Paragon Decision Science,” *Projeto CEMIG*, 2021. [Online]. Available: <https://www.paragon.com.br/cemig/>. [Accessed: 25-Nov-2021].
- [53] V. J. Garcia *et al.*, “Emergency work orders in electric distribution utilities: From business process definition to quantitative improvements,” in *2012 47th International Universities Power Engineering Conference (UPEC)*, 2012, pp. 1–5.
- [54] L. G. Franzese, M. Fioroni, L. Pinheiro, and J. Eustachio Soares, “Allocating Field Service Teams with Simulation in Energy/Utilities Environment,” in *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference*, 2006, pp. 516–520.
- [55] P. M. da Conceição, M. C. Heymann, V. H. Ferreira, and H. G. Costa, “Previsão de Demanda de Ordens de Serviço Emergenciais Utilizando Análise de Séries Temporais,” in *Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - Publicação Online*, 2020, vol. 3, no. Maio, pp. 2065–2080.
- [56] K. Pourikas and P. Fitsilis, “Applying Capability Maturity Model for Maintenance Services: A Case Study,” in *1 st Olympus International Conference on Supply Chains (ICSC 2010)*, 2010, pp. 1–28.
- [57] H. Balouei Jamkhaneh, J. Khazaei Pool, S. M. S. Khaksar, S. M. Arabzad, and R. Verij Kazemi, “Impacts of computerized maintenance management system and relevant supportive organizational factors on total productive maintenance,” *Benchmarking An Int. J.*, vol. 25, no. 7, pp. 2230–2247, Oct. 2018.
- [58] U. Kumar, D. Galar, A. Parida, C. Stenström, and L. Berges, “Maintenance performance metrics: a state-of-the-art review,” *J. Qual. Maint. Eng.*, vol. 19, no. 3, pp. 233–277, Aug. 2013.
- [59] P. N. Muchiri, L. Pintelon, H. Martin, and A.-M. De Meyer, “Empirical analysis of maintenance performance measurement in Belgian industries,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 48, no. 20, pp. 5905–5924, Oct. 2010.
- [60] P. Chemweno, L. Pintelon, A. Van Horenbeek, and P. N. Muchiri, “Asset maintenance maturity model: structured guide to maintenance process maturity,” *Int. J. Strateg. Eng. Asset Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 119, 2015.
- [61] X. Yu, X. Qi, Z. Yu, J. Chen, and Y. Zhou, “Analysis and Prediction: A Research on the Operation and Maintenance Cost of Power Distribution Network,” in *2017 4th International Conference on Systems and Informatics (ICSAI)*, 2017, pp. 380–385.
- [62] D. Ju-Long, “Control problems of grey systems,” *Syst. Control Lett.*, vol. 1, no. 5, pp. 288–294, Mar. 1982.
- [63] H. Laabassi and M. Maaroufi, “System dynamics modelling method optimizing CAPEX/OPEX Performance in electrical distribution networks,” *J. Electr. Syst.*, vol. 16, no. 4, pp. 550–568, 2020.
- [64] S. Control, “A multi-criteria optimization method combining a probabilistic approach and AHP to research an optimum remote controlled electrical distribution Network,” *J. Electr. Syst.*, vol. 14, no. 4, pp. 85–101, 2018.

- [65] C. Trentini, W. de O. Guedes, L. W. de Oliveira, B. H. Dias, and V. H. Ferreira, "Maintenance Planning of Electric Distribution Systems—A Review," *J. Control Autom. Electr. Syst.*, vol. 32, no. 1, pp. 186–202, 2021.
- [66] R. M. Alsheryani *et al.*, "Applying Artificial Intelligence (AI) for Predictive Maintenance of Power Distribution Networks: A Case Study of Al Ain Distribution Company," in *2019 International Conference on Electrical and Computing Technologies and Applications (ICECTA)*, 2019.
- [67] R. L. Rausch, "Integration of Smart Sensors into Utility Operation and Business Practices," in *2014 Rural Electric Power Conference (REPC)*, 2014.
- [68] S. Haykin, *Neural networks and Learning Machines*. Hamilton: 3rd, 1999.
- [69] R. Linden, "Técnicas de Agrupamento," *Rev. Sist. Informação da FSMA*, vol. 4, pp. 18–36, 2009.
- [70] B. P. Nunes, "Classificação automática de dados semi-estruturados," Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009.
- [71] R. T. Ng and Jiawei Han, "CLARANS: a method for clustering objects for spatial data mining," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 14, no. 5, pp. 1003–1016, Sep. 2002.
- [72] J. Seo and B. Shneiderman, "Interactively exploring hierarchical clustering results," *Computer (Long. Beach. Calif.)*, vol. 35, no. 7, pp. 80–86, Jul. 2002.
- [73] D. Pelleg and A. Moore, "X-means: extending k-means with efficient estimation of the number of clusters," in *ICML*, 2000, vol. 1, pp. 727–734.
- [74] R. Patil and A. Khan, "Bisecting K-Means for Clustering Web Log data," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 116, no. 19, pp. 36–41, 2015.
- [75] J. MacQueen, "Some methods for classification and analysis of multivariate observations," in *Fifth Berkeley Symp. on Math. Statist. and Prob.*, 1967, pp. 281–297.
- [76] Y. Yu, "Finding Strong Common and Discriminating Characteristics of Clusters from Thematic Maps," The University of British Columbia, 1996.
- [77] L. Kaufman and P. J. Rousseeuw, *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, vol. 180. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1990.
- [78] H. J. Ng, Raymond T, "Efficient and Effective Clustering Data Mining Methods for Spatial," *Proc. 20th Int. Conf. on Very Large Data Bases*, pp. 144–155, 2002.
- [79] D. G. Ferrari and L. N. de C. Silva, *Introdução a mineração de dados: Conceitos básicos, algoritmos e aplicações*, 1st ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2016.
- [80] J. C. Dunn†, "Well-Separated Clusters and Optimal Fuzzy Partitions," *J. Cybern.*, vol. 4, no. 1, pp. 95–104, Jan. 1974.

- [81] D. L. Davies and D. W. Bouldin, "A Cluster Separation Measure," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. PAMI-1, no. 2, pp. 224–227, Apr. 1979.
- [82] T. Calinski and J. Harabasz, "A dendrite method for cluster analysis," *Commun. Stat. - Theory Methods*, vol. 3, no. 1, pp. 1–27, 1974.
- [83] P. J. Rousseeuw, "Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis," *J. Comput. Appl. Math.*, vol. 20, no. C, pp. 53–65, 1987.
- [84] E. Grall-Maes and D. T. Dao, "Assessing the number of clusters in a mixture model with side-information," *ICPRAM 2016 - Proc. 5th Int. Conf. Pattern Recognit. Appl. Methods*, no. Icpram, pp. 41–47, 2016.
- [85] B. Desgraupes, "Clustering Indices," *CRAN Packag.*, no. April, pp. 1–10, 2013.
- [86] M. Halkidi, Y. Batistakis, and M. Vazirgiannis, "On Clustering Validation Techniques," *J. Intell. Inf. Syst.*, pp. 107–145, 2001.
- [87] P. M. M. Chicon and F. C. R. Frantz, "Um Modelo Híbrido Baseado Em Classificação E Clusterização Para A Extração De Informação A Partir De Grandes Bases De Dados," in *XXII Jornada de Pesquisa*, 2017.
- [88] V. Faber, "Clustering and the Continuous k-Means Algorithm," *Los Alamos Sci.*, no. 22, pp. 138–144, 1994.
- [89] D. M. SAPUTRA, D. SAPUTRA, and L. D. OSWARI, "Effect of Distance Metrics in Determining K-Value in K-Means Clustering Using Elbow and Silhouette Method," in *Proceedings of the Sriwijaya International Conference on Information Technology and Its Applications (SICONIAN 2019)*, 2020, vol. 172, no. Siconian 2019, pp. 341–346.
- [90] R. Izbicki and T. M. Dos Santos, *Aprendizado de Maquina: Uma abordagem estatística*, 1a edição. São Carlos, 2020.
- [91] D. N. Gujarati and D. C. Porter, *Econometria Básica*, 5th ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2011.
- [92] A. G. Maia, *Econometria - Conceitos e Aplicações*, 1a ed., vol. 1. São Paulo: Saint Paul, 2017.
- [93] D. N. Gujarati and D. C. Porter, *Econometria Básica*, 5 Ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.
- [94] M. C. Goldbarg and H. P. L. Luna, *Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos*. 2005.
- [95] G. C. da C. Holtz, "Traçado automático de envoltórias de esforços em estruturas planas utilizando um algoritmo evolucionário," Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- [96] J. F. S. de Almeida, E. C. Morais, and O. A. Chase, *Programação Matemática: Otimização Linear e Não Linear*. Belo Horizonte - MG: Editora Dialética, 2021.

- [97] G. A. E.-N. A. Said and E.-S. M. El-Horbaty, “Optimizing Solution for Storage Space Allocation Problem in Container Terminal Using Genetic Algorithm,” in *Handbook of Research on Natural Computing for Optimization Problems*, 2016, pp. 159–184.
- [98] S. Mukhopadhyay and S. Das, “A System on Chip Development of Customizable GA Architecture for Real Parameter Optimization Problem,” in *Handbook of Research on Natural Computing for Optimization Problems*, 2016, pp. 66–102.
- [99] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introdução à Pesquisa Operacional*, 9a ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2013.
- [100] Z. Zhang, H. Qin, W. Zhu, and A. Lim, “The single vehicle routing problem with toll-by-weight scheme: A branch-and-bound approach,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 220, no. 2, pp. 295–304, Jul. 2012.
- [101] M. Fliedner and N. Boysen, “Solving the car sequencing problem via Branch & Bound,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 191, no. 3, pp. 1023–1042, Dec. 2008.
- [102] L. H. M. Costa, B. de Athayde Prata, H. M. Ramos, and M. A. H. de Castro, “A Branch-and-Bound Algorithm for Optimal Pump Scheduling in Water Distribution Networks,” *Water Resour. Manag.*, vol. 30, no. 3, pp. 1037–1052, Feb. 2016.
- [103] B. Ghaddar and R. A. Jabr, “Power transmission network expansion planning: A semidefinite programming branch-and-bound approach,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 274, no. 3, pp. 837–844, 2019.
- [104] A. H. Land and A. G. Doig, “An Automatic Method for Solving Discrete Programming Problems,” in *50 Years of Integer Programming 1958-2008*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 105–132.
- [105] M. Jünger *et al.*, “50 years of integer programming 1958-2008: From the early years to the state-of-the-art,” *50 Years Integer Program. 1958-2008 From Early Years to State-of-the-Art*, pp. 1–804, 2010.
- [106] R. Rust, “Um algoritmo Branch and Bound para resolução de problemas de localização capacitados,” Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1983.
- [107] M. Grötschel, M. Jünger, and G. Reinelt, “A Cutting Plane Algorithm for the Linear Ordering Problem,” *Oper. Res.*, vol. 32, no. 6, pp. 1195–1220, Dec. 1984.
- [108] G. Pietro Picco, *Computational Combinatorial Optimization*, vol. 2241, no. January. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001.
- [109] A. Martin, “General Mixed Integer Programming: Computational Issues for Branch-and-Cut Algorithms,” in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 2241, 2001, pp. 1–25.
- [110] A. Qualizza, “Cutting Planes for Mixed Integer Programming Cutting Planes for Mixed Integer,” 2011.
- [111] H. G. Santos, “COIN-OR Branch-and-Cut - Short Guide to the Command Line

- Interface.” pp. 1–13, 2011.
- [112] R. De Sousa, O. Martins, and S. S. Brito, “Recomendação de parâmetros para o COIN-OR Branch and Cut,” pp. 2508–2514, 2016.
 - [113] G. Nemhauser and L. Wolsey, *Integer and Combinatorial Optimization*. Wiley, 1988.
 - [114] R. E. Gomory, “Outline of an algorithm for integer solutions to linear programs,” *Bull. Am. Math. Soc.*, vol. 64, no. 5, pp. 275–278, 1958.
 - [115] E. Balas, S. Ceria, and G. Cornuéjols, “A lift-and-project cutting plane algorithm for mixed 0–1 programs,” *Math. Program.*, vol. 58, no. 1–3, pp. 295–324, Jan. 1993.
 - [116] ANEE, *DESPACHO Nº 829, DE 24 DE MARÇO DE 2023*. Brasil, 2023, pp. 1–3.
 - [117] ANEEL, *Nota Técnica nº 83/2021–SFF/SRM/ANEEL*, vol. 1. Brasil, 2020, pp. 1–31.
 - [118] SRD/ANEEL, “Site de Dados Abertos da ANEEL,” *Indicadores Coletivos de Continuidade (DEC e FEC)*, 2024. [Online]. Available: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/indicadores-coletivos-de-continuidade-dec-e-fec>.
 - [119] M. Andersen, J. Dahl, and L. Vandenberghe, “CVXOPT - Software Python para otimização convexa,” 2024. [Online]. Available: <https://cvxopt.org/>. [Accessed: 26-Feb-2024].
 - [120] Departament of Computing da Federal University of Ouro Preto, “Python MIP - Indroduction,” 2024. [Online]. Available: <https://python-mip.readthedocs.io/en/latest/intro.html>. [Accessed: 26-May-2024].

Apêndice A – Resultados da Otimização

Tabela 31 - Valor a ser investido ou quantidade de equipamentos a serem instalados resultantes da Otimização com Problema Misto utilizando MIP+CBC para os conjuntos ‘VOLTA REDONDA AEREO AT/MT’ e ‘CENTENÁRIO AEREO AT/MT’ COM as Restrições Orçamentárias.

LINHA	ANO PREV	AÇÃO	INVEST. C/ REST. ORÇAMENTÁRIA. (MIL R\$ OU UND)
LDA-AGOSTINHO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGOSTINHO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a1	RELIGADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a1	RECONDUTORAMENTO	15,3683832
LDA-AGOSTINHO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451
LDA-AGOSTINHO	a1	DEMAIS MATERIAIS	2,59243
LDA-AGOSTINHO	a1	PODA	18,55232
LDA-AGOSTINHO	a1	MAN. REDES	0
LDA-AGOSTINHO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGOSTINHO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a2	RELIGADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGOSTINHO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451
LDA-AGOSTINHO	a2	DEMAIS MATERIAIS	2,59243
LDA-AGOSTINHO	a2	PODA	18,55232
LDA-AGOSTINHO	a2	MAN. REDES	0
LDA-AGOSTINHO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGOSTINHO	a3	SECCIONALIZADOR	7
LDA-AGOSTINHO	a3	RELIGADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGOSTINHO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451
LDA-AGOSTINHO	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,59243
LDA-AGOSTINHO	a3	PODA	18,55232
LDA-AGOSTINHO	a3	MAN. REDES	0
LDA-AGOSTINHO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGOSTINHO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a4	RELIGADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGOSTINHO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451
LDA-AGOSTINHO	a4	DEMAIS MATERIAIS	2,59243
LDA-AGOSTINHO	a4	PODA	18,55232
LDA-AGOSTINHO	a4	MAN. REDES	0
LDA-AGOSTINHO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGOSTINHO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a5	RELIGADOR	0
LDA-AGOSTINHO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGOSTINHO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-AGOSTINHO	a5	DEMAIS MATERIAIS	2,59243
LDA-AGOSTINHO	a5	PODA	18,55232

LDA-AGOSTINHO	a5	MAN. REDES	0
LDA-AGUALIMPA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGUALIMPA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a1	RELIGADOR	1
LDA-AGUALIMPA	a1	RECONDUTORAMENTO	15,9460033
LDA-AGUALIMPA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305
LDA-AGUALIMPA	a1	DEMAIS MATERIAIS	5,11563
LDA-AGUALIMPA	a1	PODA	18,1175
LDA-AGUALIMPA	a1	MAN. REDES	0
LDA-AGUALIMPA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGUALIMPA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a2	RELIGADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGUALIMPA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305
LDA-AGUALIMPA	a2	DEMAIS MATERIAIS	5,11563
LDA-AGUALIMPA	a2	PODA	18,1175
LDA-AGUALIMPA	a2	MAN. REDES	0
LDA-AGUALIMPA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGUALIMPA	a3	SECCIONALIZADOR	10
LDA-AGUALIMPA	a3	RELIGADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGUALIMPA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305
LDA-AGUALIMPA	a3	DEMAIS MATERIAIS	5,11563
LDA-AGUALIMPA	a3	PODA	18,1175
LDA-AGUALIMPA	a3	MAN. REDES	0
LDA-AGUALIMPA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGUALIMPA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a4	RELIGADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGUALIMPA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305
LDA-AGUALIMPA	a4	DEMAIS MATERIAIS	5,11563
LDA-AGUALIMPA	a4	PODA	18,1175
LDA-AGUALIMPA	a4	MAN. REDES	0
LDA-AGUALIMPA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGUALIMPA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a5	RELIGADOR	0
LDA-AGUALIMPA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGUALIMPA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-AGUALIMPA	a5	DEMAIS MATERIAIS	5,11563
LDA-AGUALIMPA	a5	PODA	18,1175
LDA-AGUALIMPA	a5	MAN. REDES	0
LDA-CALIFORNIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALIFORNIA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a1	RELIGADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a1	RECONDUTORAMENTO	22,1707125
LDA-CALIFORNIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALIFORNIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALIFORNIA	a1	PODA	0

LDA-CALIFORNIA	a1	MAN. REDES	0
LDA-CALIFORNIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALIFORNIA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a2	RELIGADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALIFORNIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALIFORNIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALIFORNIA	a2	PODA	39,27874
LDA-CALIFORNIA	a2	MAN. REDES	0
LDA-CALIFORNIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALIFORNIA	a3	SECCIONALIZADOR	12
LDA-CALIFORNIA	a3	RELIGADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALIFORNIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALIFORNIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	9,41327
LDA-CALIFORNIA	a3	PODA	39,27874
LDA-CALIFORNIA	a3	MAN. REDES	0
LDA-CALIFORNIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALIFORNIA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a4	RELIGADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALIFORNIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALIFORNIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	9,41327
LDA-CALIFORNIA	a4	PODA	39,27874
LDA-CALIFORNIA	a4	MAN. REDES	0
LDA-CALIFORNIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALIFORNIA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a5	RELIGADOR	0
LDA-CALIFORNIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALIFORNIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALIFORNIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALIFORNIA	a5	PODA	39,27874
LDA-CALIFORNIA	a5	MAN. REDES	0
LDA-CENTRAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CENTRAL	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CENTRAL	a1	RELIGADOR	0
LDA-CENTRAL	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CENTRAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CENTRAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CENTRAL	a1	PODA	0
LDA-CENTRAL	a1	MAN. REDES	0
LDA-CENTRAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CENTRAL	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CENTRAL	a2	RELIGADOR	0
LDA-CENTRAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CENTRAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CENTRAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CENTRAL	a2	PODA	0

LDA-CENTRAL	a2	MAN. REDES	0
LDA-CENTRAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CENTRAL	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CENTRAL	a3	RELIGADOR	0
LDA-CENTRAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CENTRAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CENTRAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CENTRAL	a3	PODA	0
LDA-CENTRAL	a3	MAN. REDES	0
LDA-CENTRAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CENTRAL	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CENTRAL	a4	RELIGADOR	0
LDA-CENTRAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CENTRAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CENTRAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CENTRAL	a4	PODA	0
LDA-CENTRAL	a4	MAN. REDES	0
LDA-CENTRAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CENTRAL	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CENTRAL	a5	RELIGADOR	0
LDA-CENTRAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CENTRAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CENTRAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CENTRAL	a5	PODA	0
LDA-CENTRAL	a5	MAN. REDES	0
LDA-CICUTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CICUTA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CICUTA	a1	RELIGADOR	0
LDA-CICUTA	a1	RECONDUTORAMENTO	25,5855491
LDA-CICUTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CICUTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CICUTA	a1	PODA	0
LDA-CICUTA	a1	MAN. REDES	0
LDA-CICUTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CICUTA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CICUTA	a2	RELIGADOR	0
LDA-CICUTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CICUTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545
LDA-CICUTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CICUTA	a2	PODA	0
LDA-CICUTA	a2	MAN. REDES	0
LDA-CICUTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CICUTA	a3	SECCIONALIZADOR	15
LDA-CICUTA	a3	RELIGADOR	0
LDA-CICUTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CICUTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545
LDA-CICUTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	12,44020506
LDA-CICUTA	a3	PODA	37,39452

LDA-CICUTA	a3	MAN. REDES	0
LDA-CICUTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CICUTA	a4	SECCIONALIZADOR	1
LDA-CICUTA	a4	RELIGADOR	0
LDA-CICUTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CICUTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545
LDA-CICUTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	26,54574
LDA-CICUTA	a4	PODA	37,39452
LDA-CICUTA	a4	MAN. REDES	0
LDA-CICUTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CICUTA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CICUTA	a5	RELIGADOR	0
LDA-CICUTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CICUTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CICUTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CICUTA	a5	PODA	31,18918613
LDA-CICUTA	a5	MAN. REDES	0
LDA-ESTADIO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ESTADIO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ESTADIO	a1	RELIGADOR	0
LDA-ESTADIO	a1	RECONDUTORAMENTO	1,330746095
LDA-ESTADIO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-ESTADIO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ESTADIO	a1	PODA	0
LDA-ESTADIO	a1	MAN. REDES	0
LDA-ESTADIO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ESTADIO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ESTADIO	a2	RELIGADOR	0
LDA-ESTADIO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ESTADIO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-ESTADIO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ESTADIO	a2	PODA	0
LDA-ESTADIO	a2	MAN. REDES	0
LDA-ESTADIO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ESTADIO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ESTADIO	a3	RELIGADOR	0
LDA-ESTADIO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ESTADIO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-ESTADIO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ESTADIO	a3	PODA	0
LDA-ESTADIO	a3	MAN. REDES	0
LDA-ESTADIO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ESTADIO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ESTADIO	a4	RELIGADOR	0
LDA-ESTADIO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ESTADIO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-ESTADIO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ESTADIO	a4	PODA	0

LDA-ESTADIO	a4	MAN. REDES	0
LDA-ESTADIO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ESTADIO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ESTADIO	a5	RELIGADOR	0
LDA-ESTADIO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ESTADIO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-ESTADIO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ESTADIO	a5	PODA	0
LDA-ESTADIO	a5	MAN. REDES	0
LDA-LARANJAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LARANJAL	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LARANJAL	a1	RELIGADOR	0
LDA-LARANJAL	a1	RECONDUTORAMENTO	5,7288976
LDA-LARANJAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-LARANJAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LARANJAL	a1	PODA	0
LDA-LARANJAL	a1	MAN. REDES	0
LDA-LARANJAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LARANJAL	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LARANJAL	a2	RELIGADOR	0
LDA-LARANJAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LARANJAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545
LDA-LARANJAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LARANJAL	a2	PODA	0
LDA-LARANJAL	a2	MAN. REDES	0
LDA-LARANJAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LARANJAL	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LARANJAL	a3	RELIGADOR	0
LDA-LARANJAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LARANJAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545
LDA-LARANJAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LARANJAL	a3	PODA	0
LDA-LARANJAL	a3	MAN. REDES	0
LDA-LARANJAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LARANJAL	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LARANJAL	a4	RELIGADOR	0
LDA-LARANJAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LARANJAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	2,087366382
LDA-LARANJAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LARANJAL	a4	PODA	0
LDA-LARANJAL	a4	MAN. REDES	0
LDA-LARANJAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LARANJAL	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LARANJAL	a5	RELIGADOR	0
LDA-LARANJAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LARANJAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-LARANJAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LARANJAL	a5	PODA	0

LDA-LARANJAL	a5	MAN. REDES	0
LDA-MONTECASTELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTECASTELO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a1	RELIGADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a1	RECONDUTORAMENTO	6,8447915
LDA-MONTECASTELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTECASTELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTECASTELO	a1	PODA	0
LDA-MONTECASTELO	a1	MAN. REDES	0
LDA-MONTECASTELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTECASTELO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a2	RELIGADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTECASTELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTECASTELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTECASTELO	a2	PODA	0
LDA-MONTECASTELO	a2	MAN. REDES	0
LDA-MONTECASTELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTECASTELO	a3	SECCIONALIZADOR	3
LDA-MONTECASTELO	a3	RELIGADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTECASTELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTECASTELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTECASTELO	a3	PODA	0,57976
LDA-MONTECASTELO	a3	MAN. REDES	0
LDA-MONTECASTELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTECASTELO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a4	RELIGADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTECASTELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTECASTELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTECASTELO	a4	PODA	0,57976
LDA-MONTECASTELO	a4	MAN. REDES	0
LDA-MONTECASTELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTECASTELO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a5	RELIGADOR	0
LDA-MONTECASTELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTECASTELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTECASTELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTECASTELO	a5	PODA	0
LDA-MONTECASTELO	a5	MAN. REDES	0
LDA-MORADA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA	a1	RELIGADOR	0
LDA-MORADA	a1	RECONDUTORAMENTO	32,4314035
LDA-MORADA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA	a1	PODA	0

LDA-MORADA	a1	MAN. REDES	0
LDA-MORADA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA	a2	RELIGADOR	0
LDA-MORADA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148
LDA-MORADA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA	a2	PODA	0
LDA-MORADA	a2	MAN. REDES	0
LDA-MORADA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA	a3	SECCIONALIZADOR	21
LDA-MORADA	a3	RELIGADOR	0
LDA-MORADA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148
LDA-MORADA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA	a3	PODA	0
LDA-MORADA	a3	MAN. REDES	0
LDA-MORADA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA	a4	RELIGADOR	0
LDA-MORADA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148
LDA-MORADA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA	a4	PODA	21,16124
LDA-MORADA	a4	MAN. REDES	0
LDA-MORADA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA	a5	RELIGADOR	0
LDA-MORADA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA	a5	PODA	0
LDA-MORADA	a5	MAN. REDES	0
LDA-MURY	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY	a1	RELIGADOR	0
LDA-MURY	a1	RECONDUTORAMENTO	5,82576
LDA-MURY	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY	a1	PODA	0
LDA-MURY	a1	MAN. REDES	0
LDA-MURY	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY	a2	RELIGADOR	0
LDA-MURY	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY	a2	PODA	0

LDA-MURY	a2	MAN. REDES	0
LDA-MURY	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY	a3	SECCIONALIZADOR	1
LDA-MURY	a3	RELIGADOR	0
LDA-MURY	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY	a3	PODA	9,13122
LDA-MURY	a3	MAN. REDES	0
LDA-MURY	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY	a4	RELIGADOR	0
LDA-MURY	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY	a4	DEMAIS MATERIAIS	10,3168
LDA-MURY	a4	PODA	9,13122
LDA-MURY	a4	MAN. REDES	0
LDA-MURY	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY	a5	RELIGADOR	0
LDA-MURY	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY	a5	PODA	0
LDA-MURY	a5	MAN. REDES	0
LDA-PANDIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PANDIA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PANDIA	a1	RELIGADOR	0
LDA-PANDIA	a1	RECONDUTORAMENTO	7,2816868
LDA-PANDIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PANDIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,348565
LDA-PANDIA	a1	PODA	10,58062
LDA-PANDIA	a1	MAN. REDES	0
LDA-PANDIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PANDIA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PANDIA	a2	RELIGADOR	0
LDA-PANDIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PANDIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PANDIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,348565
LDA-PANDIA	a2	PODA	10,58062
LDA-PANDIA	a2	MAN. REDES	0
LDA-PANDIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PANDIA	a3	SECCIONALIZADOR	4
LDA-PANDIA	a3	RELIGADOR	0
LDA-PANDIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PANDIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PANDIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,348565
LDA-PANDIA	a3	PODA	10,58062

LDA-PANDIA	a3	MAN. REDES	0
LDA-PANDIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PANDIA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PANDIA	a4	RELIGADOR	0
LDA-PANDIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PANDIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PANDIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,348565
LDA-PANDIA	a4	PODA	10,58062
LDA-PANDIA	a4	MAN. REDES	0
LDA-PANDIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PANDIA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PANDIA	a5	RELIGADOR	0
LDA-PANDIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PANDIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PANDIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,348565
LDA-PANDIA	a5	PODA	10,58062
LDA-PANDIA	a5	MAN. REDES	0
LDA-PEIXOTO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PEIXOTO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PEIXOTO	a1	RELIGADOR	0
LDA-PEIXOTO	a1	RECONDUTORAMENTO	3,8037627
LDA-PEIXOTO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PEIXOTO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PEIXOTO	a1	PODA	0
LDA-PEIXOTO	a1	MAN. REDES	0
LDA-PEIXOTO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PEIXOTO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PEIXOTO	a2	RELIGADOR	0
LDA-PEIXOTO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PEIXOTO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PEIXOTO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PEIXOTO	a2	PODA	0,14494
LDA-PEIXOTO	a2	MAN. REDES	0
LDA-PEIXOTO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PEIXOTO	a3	SECCIONALIZADOR	2
LDA-PEIXOTO	a3	RELIGADOR	0
LDA-PEIXOTO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PEIXOTO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PEIXOTO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PEIXOTO	a3	PODA	0,14494
LDA-PEIXOTO	a3	MAN. REDES	0
LDA-PEIXOTO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PEIXOTO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PEIXOTO	a4	RELIGADOR	0
LDA-PEIXOTO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PEIXOTO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PEIXOTO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PEIXOTO	a4	PODA	0,14494

LDA-PEIXOTO	a4	MAN. REDES	0
LDA-PEIXOTO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PEIXOTO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PEIXOTO	a5	RELIGADOR	0
LDA-PEIXOTO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PEIXOTO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PEIXOTO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PEIXOTO	a5	PODA	0,14494
LDA-PEIXOTO	a5	MAN. REDES	0
LDA-PONTEALTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PONTEALTA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PONTEALTA	a1	RELIGADOR	0
LDA-PONTEALTA	a1	RECONDUTORAMENTO	6,8014265
LDA-PONTEALTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PONTEALTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PONTEALTA	a1	PODA	0
LDA-PONTEALTA	a1	MAN. REDES	0
LDA-PONTEALTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PONTEALTA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PONTEALTA	a2	RELIGADOR	0
LDA-PONTEALTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PONTEALTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PONTEALTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PONTEALTA	a2	PODA	0
LDA-PONTEALTA	a2	MAN. REDES	0
LDA-PONTEALTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PONTEALTA	a3	SECCIONALIZADOR	3
LDA-PONTEALTA	a3	RELIGADOR	0
LDA-PONTEALTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PONTEALTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PONTEALTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PONTEALTA	a3	PODA	0
LDA-PONTEALTA	a3	MAN. REDES	0
LDA-PONTEALTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PONTEALTA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PONTEALTA	a4	RELIGADOR	0
LDA-PONTEALTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PONTEALTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PONTEALTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PONTEALTA	a4	PODA	6,23242
LDA-PONTEALTA	a4	MAN. REDES	0
LDA-PONTEALTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PONTEALTA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PONTEALTA	a5	RELIGADOR	0
LDA-PONTEALTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PONTEALTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PONTEALTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PONTEALTA	a5	PODA	0

LDA-PONTEALTA	a5	MAN. REDES	0
LDA-SESSENTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-SESSENTA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-SESSENTA	a1	RELIGADOR	1
LDA-SESSENTA	a1	RECONDUTORAMENTO	17,8685002
LDA-SESSENTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413
LDA-SESSENTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-SESSENTA	a1	PODA	9,060273267
LDA-SESSENTA	a1	MAN. REDES	0,03798
LDA-SESSENTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-SESSENTA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-SESSENTA	a2	RELIGADOR	0
LDA-SESSENTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-SESSENTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413
LDA-SESSENTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	32,34899
LDA-SESSENTA	a2	PODA	32,90138
LDA-SESSENTA	a2	MAN. REDES	0,03798
LDA-SESSENTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-SESSENTA	a3	SECCIONALIZADOR	12
LDA-SESSENTA	a3	RELIGADOR	0
LDA-SESSENTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-SESSENTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413
LDA-SESSENTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	32,34899
LDA-SESSENTA	a3	PODA	32,90138
LDA-SESSENTA	a3	MAN. REDES	0,03798
LDA-SESSENTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-SESSENTA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-SESSENTA	a4	RELIGADOR	0
LDA-SESSENTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-SESSENTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413
LDA-SESSENTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	32,34899
LDA-SESSENTA	a4	PODA	32,90138
LDA-SESSENTA	a4	MAN. REDES	0,03798
LDA-SESSENTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-SESSENTA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-SESSENTA	a5	RELIGADOR	0
LDA-SESSENTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-SESSENTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-SESSENTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	32,34899
LDA-SESSENTA	a5	PODA	32,90138
LDA-SESSENTA	a5	MAN. REDES	0,03798
LDA-TRESPOCOS	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TRESPOCOS	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a1	RELIGADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a1	RECONDUTORAMENTO	21,5585364
LDA-TRESPOCOS	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-TRESPOCOS	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TRESPOCOS	a1	PODA	0

LDA-TRESPOCOS	a1	MAN. REDES	0
LDA-TRESPOCOS	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TRESPOCOS	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a2	RELIGADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TRESPOCOS	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135
LDA-TRESPOCOS	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TRESPOCOS	a2	PODA	18,1175
LDA-TRESPOCOS	a2	MAN. REDES	0
LDA-TRESPOCOS	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TRESPOCOS	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a3	RELIGADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TRESPOCOS	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135
LDA-TRESPOCOS	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,557815
LDA-TRESPOCOS	a3	PODA	18,1175
LDA-TRESPOCOS	a3	MAN. REDES	0
LDA-TRESPOCOS	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TRESPOCOS	a4	SECCIONALIZADOR	13
LDA-TRESPOCOS	a4	RELIGADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TRESPOCOS	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135
LDA-TRESPOCOS	a4	DEMAIS MATERIAIS	2,557815
LDA-TRESPOCOS	a4	PODA	18,1175
LDA-TRESPOCOS	a4	MAN. REDES	0
LDA-TRESPOCOS	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TRESPOCOS	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a5	RELIGADOR	0
LDA-TRESPOCOS	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TRESPOCOS	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-TRESPOCOS	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TRESPOCOS	a5	PODA	18,1175
LDA-TRESPOCOS	a5	MAN. REDES	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	RELIGADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	PODA	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	MAN. REDES	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	RELIGADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	PODA	0

LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	MAN. REDES	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	RELIGADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	PODA	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	MAN. REDES	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	RELIGADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	PODA	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	MAN. REDES	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	RELIGADOR	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	PODA	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	MAN. REDES	0
LDA-PARQUESUL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PARQUESUL	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PARQUESUL	a1	RELIGADOR	0
LDA-PARQUESUL	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PARQUESUL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PARQUESUL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PARQUESUL	a1	PODA	0
LDA-PARQUESUL	a1	MAN. REDES	0
LDA-PARQUESUL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PARQUESUL	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PARQUESUL	a2	RELIGADOR	0
LDA-PARQUESUL	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PARQUESUL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PARQUESUL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PARQUESUL	a2	PODA	0
LDA-PARQUESUL	a2	MAN. REDES	0
LDA-PARQUESUL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PARQUESUL	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PARQUESUL	a3	RELIGADOR	0
LDA-PARQUESUL	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PARQUESUL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PARQUESUL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PARQUESUL	a3	PODA	0

LDA-PARQUESUL	a3	MAN. REDES	0
LDA-PARQUESUL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PARQUESUL	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PARQUESUL	a4	RELIGADOR	0
LDA-PARQUESUL	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PARQUESUL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PARQUESUL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PARQUESUL	a4	PODA	0
LDA-PARQUESUL	a4	MAN. REDES	0
LDA-PARQUESUL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PARQUESUL	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PARQUESUL	a5	RELIGADOR	0
LDA-PARQUESUL	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PARQUESUL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PARQUESUL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PARQUESUL	a5	PODA	0
LDA-PARQUESUL	a5	MAN. REDES	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	RELIGADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	PODA	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	MAN. REDES	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	RELIGADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	PODA	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	MAN. REDES	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	RELIGADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	PODA	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	MAN. REDES	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	RELIGADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	PODA	0

LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	MAN. REDES	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	RELIGADOR	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	PODA	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA	a1	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667
LSA-FORNASA	a1	PODA	3,140366667
LSA-FORNASA	a1	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA	a2	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667
LSA-FORNASA	a2	PODA	3,140366667
LSA-FORNASA	a2	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA	a3	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667
LSA-FORNASA	a3	PODA	3,140366667
LSA-FORNASA	a3	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA	a4	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667
LSA-FORNASA	a4	PODA	3,140366667
LSA-FORNASA	a4	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA	a5	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667
LSA-FORNASA	a5	PODA	3,140366667

LSA-FORNASA	a5	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	PODA	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	PODA	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	PODA	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	PODA	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	MAN. REDES	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	RELIGADOR	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	PODA	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	MAN. REDES	0
LSA-JAPUIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-JAPUIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-JAPUIRA	a1	RELIGADOR	0
LSA-JAPUIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-JAPUIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-JAPUIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	6,82084
LSA-JAPUIRA	a1	PODA	86,86737333

LSA-JAPUIRA	a1	MAN. REDES	0
LSA-JAPUIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-JAPUIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-JAPUIRA	a2	RELIGADOR	0
LSA-JAPUIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-JAPUIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-JAPUIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	6,82084
LSA-JAPUIRA	a2	PODA	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a2	MAN. REDES	0
LSA-JAPUIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-JAPUIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-JAPUIRA	a3	RELIGADOR	0
LSA-JAPUIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-JAPUIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-JAPUIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	6,82084
LSA-JAPUIRA	a3	PODA	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a3	MAN. REDES	0
LSA-JAPUIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-JAPUIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-JAPUIRA	a4	RELIGADOR	0
LSA-JAPUIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-JAPUIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-JAPUIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	6,82084
LSA-JAPUIRA	a4	PODA	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a4	MAN. REDES	0
LSA-JAPUIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-JAPUIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-JAPUIRA	a5	RELIGADOR	0
LSA-JAPUIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-JAPUIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-JAPUIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	6,82084
LSA-JAPUIRA	a5	PODA	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a5	MAN. REDES	0
LSA-VOLBASA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOLBASA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOLBASA	a1	RELIGADOR	0
LSA-VOLBASA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOLBASA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOLBASA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOLBASA	a1	PODA	8,11664
LSA-VOLBASA	a1	MAN. REDES	0
LSA-VOLBASA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOLBASA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOLBASA	a2	RELIGADOR	0
LSA-VOLBASA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOLBASA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOLBASA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOLBASA	a2	PODA	8,11664

LSA-VOLBASA	a2	MAN. REDES	0
LSA-VOLBASA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOLBASA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOLBASA	a3	RELIGADOR	0
LSA-VOLBASA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOLBASA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOLBASA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOLBASA	a3	PODA	8,11664
LSA-VOLBASA	a3	MAN. REDES	0
LSA-VOLBASA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOLBASA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOLBASA	a4	RELIGADOR	0
LSA-VOLBASA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOLBASA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOLBASA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOLBASA	a4	PODA	8,11664
LSA-VOLBASA	a4	MAN. REDES	0
LSA-VOLBASA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOLBASA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOLBASA	a5	RELIGADOR	0
LSA-VOLBASA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOLBASA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOLBASA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOLBASA	a5	PODA	8,11664
LSA-VOLBASA	a5	MAN. REDES	0
LSA-VOTORANTIM	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOTORANTIM	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a1	RELIGADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOTORANTIM	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOTORANTIM	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOTORANTIM	a1	PODA	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a1	MAN. REDES	0
LSA-VOTORANTIM	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOTORANTIM	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a2	RELIGADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOTORANTIM	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOTORANTIM	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOTORANTIM	a2	PODA	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a2	MAN. REDES	0
LSA-VOTORANTIM	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOTORANTIM	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a3	RELIGADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOTORANTIM	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOTORANTIM	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOTORANTIM	a3	PODA	16,32990667

LSA-VOTORANTIM	a3	MAN. REDES	0
LSA-VOTORANTIM	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOTORANTIM	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a4	RELIGADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOTORANTIM	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOTORANTIM	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOTORANTIM	a4	PODA	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a4	MAN. REDES	0
LSA-VOTORANTIM	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-VOTORANTIM	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a5	RELIGADOR	0
LSA-VOTORANTIM	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-VOTORANTIM	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-VOTORANTIM	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-VOTORANTIM	a5	PODA	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a5	MAN. REDES	0
LDA-ARCOZELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ARCOZELO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ARCOZELO	a1	RELIGADOR	0
LDA-ARCOZELO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ARCOZELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ARCOZELO	a1	PODA	23,33534
LDA-ARCOZELO	a1	MAN. REDES	0
LDA-ARCOZELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ARCOZELO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ARCOZELO	a2	RELIGADOR	0
LDA-ARCOZELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ARCOZELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ARCOZELO	a2	PODA	23,33534
LDA-ARCOZELO	a2	MAN. REDES	0
LDA-ARCOZELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ARCOZELO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ARCOZELO	a3	RELIGADOR	0
LDA-ARCOZELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ARCOZELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ARCOZELO	a3	PODA	23,33534
LDA-ARCOZELO	a3	MAN. REDES	4,177644
LDA-ARCOZELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ARCOZELO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ARCOZELO	a4	RELIGADOR	0
LDA-ARCOZELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ARCOZELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ARCOZELO	a4	PODA	23,33534

LDA-ARCOZELO	a4	MAN. REDES	4,177644
LDA-ARCOZELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-ARCOZELO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-ARCOZELO	a5	RELIGADOR	0
LDA-ARCOZELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-ARCOZELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-ARCOZELO	a5	PODA	23,33534
LDA-ARCOZELO	a5	MAN. REDES	4,177644
LDA-CAMPOVERDE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	RELIGADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a1	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a1	PODA	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a1	MAN. REDES	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	RELIGADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a2	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a2	PODA	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a2	MAN. REDES	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	RELIGADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a3	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a3	PODA	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a3	MAN. REDES	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	RELIGADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a4	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a4	PODA	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a4	MAN. REDES	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	RELIGADOR	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a5	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a5	PODA	145,7613267

LDA-CAMPOVERDE	a5	MAN. REDES	18,181152
LDA-MONUMENTO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONUMENTO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONUMENTO	a1	RELIGADOR	0
LDA-MONUMENTO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONUMENTO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a1	PODA	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a1	MAN. REDES	0
LDA-MONUMENTO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONUMENTO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONUMENTO	a2	RELIGADOR	0
LDA-MONUMENTO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONUMENTO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a2	PODA	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a2	MAN. REDES	0
LDA-MONUMENTO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONUMENTO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONUMENTO	a3	RELIGADOR	0
LDA-MONUMENTO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONUMENTO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a3	PODA	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a3	MAN. REDES	0
LDA-MONUMENTO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONUMENTO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONUMENTO	a4	RELIGADOR	0
LDA-MONUMENTO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONUMENTO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a4	PODA	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a4	MAN. REDES	0
LDA-MONUMENTO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONUMENTO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONUMENTO	a5	RELIGADOR	0
LDA-MONUMENTO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONUMENTO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a5	PODA	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a5	MAN. REDES	0
LDA-PALMARES-V	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PALMARES-V	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PALMARES-V	a1	RELIGADOR	0
LDA-PALMARES-V	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PALMARES-V	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a1	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a1	PODA	200,9351533

LDA-PALMARES-V	a1	MAN. REDES	0
LDA-PALMARES-V	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PALMARES-V	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PALMARES-V	a2	RELIGADOR	0
LDA-PALMARES-V	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PALMARES-V	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a2	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a2	PODA	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a2	MAN. REDES	0
LDA-PALMARES-V	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PALMARES-V	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PALMARES-V	a3	RELIGADOR	0
LDA-PALMARES-V	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PALMARES-V	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a3	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a3	PODA	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a3	MAN. REDES	0
LDA-PALMARES-V	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PALMARES-V	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PALMARES-V	a4	RELIGADOR	0
LDA-PALMARES-V	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PALMARES-V	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a4	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a4	PODA	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a4	MAN. REDES	0
LDA-PALMARES-V	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PALMARES-V	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PALMARES-V	a5	RELIGADOR	0
LDA-PALMARES-V	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PALMARES-V	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a5	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a5	PODA	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a5	MAN. REDES	14,4836208
LDA-AGRICOLA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGRICOLA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGRICOLA	a1	RELIGADOR	0
LDA-AGRICOLA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGRICOLA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-AGRICOLA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-AGRICOLA	a1	PODA	0
LDA-AGRICOLA	a1	MAN. REDES	5,448384
LDA-AGRICOLA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGRICOLA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGRICOLA	a2	RELIGADOR	0
LDA-AGRICOLA	a2	RECONDUTORAMENTO	8,9339076
LDA-AGRICOLA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-AGRICOLA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-AGRICOLA	a2	PODA	0

LDA-AGRICOLA	a2	MAN. REDES	5,448384
LDA-AGRICOLA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGRICOLA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGRICOLA	a3	RELIGADOR	0
LDA-AGRICOLA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGRICOLA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-AGRICOLA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-AGRICOLA	a3	PODA	72,75988
LDA-AGRICOLA	a3	MAN. REDES	5,448384
LDA-AGRICOLA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGRICOLA	a4	SECCIONALIZADOR	5
LDA-AGRICOLA	a4	RELIGADOR	0
LDA-AGRICOLA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGRICOLA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-AGRICOLA	a4	DEMAIS MATERIAIS	15,34689
LDA-AGRICOLA	a4	PODA	72,75988
LDA-AGRICOLA	a4	MAN. REDES	5,448384
LDA-AGRICOLA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-AGRICOLA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-AGRICOLA	a5	RELIGADOR	0
LDA-AGRICOLA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-AGRICOLA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-AGRICOLA	a5	DEMAIS MATERIAIS	15,34689
LDA-AGRICOLA	a5	PODA	72,75988
LDA-AGRICOLA	a5	MAN. REDES	5,448384
LDA-BARCELOS	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARCELOS	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARCELOS	a1	RELIGADOR	0
LDA-BARCELOS	a1	RECONDUTORAMENTO	1,080457394
LDA-BARCELOS	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-BARCELOS	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARCELOS	a1	PODA	0
LDA-BARCELOS	a1	MAN. REDES	0
LDA-BARCELOS	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARCELOS	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARCELOS	a2	RELIGADOR	0
LDA-BARCELOS	a2	RECONDUTORAMENTO	18,98282861
LDA-BARCELOS	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345
LDA-BARCELOS	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARCELOS	a2	PODA	0
LDA-BARCELOS	a2	MAN. REDES	0
LDA-BARCELOS	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARCELOS	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARCELOS	a3	RELIGADOR	0
LDA-BARCELOS	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARCELOS	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345
LDA-BARCELOS	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARCELOS	a3	PODA	31,45198

LDA-BARCELOS	a3	MAN. REDES	0
LDA-BARCELOS	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARCELOS	a4	SECCIONALIZADOR	13
LDA-BARCELOS	a4	RELIGADOR	0
LDA-BARCELOS	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARCELOS	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345
LDA-BARCELOS	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,852605
LDA-BARCELOS	a4	PODA	31,45198
LDA-BARCELOS	a4	MAN. REDES	0
LDA-BARCELOS	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARCELOS	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARCELOS	a5	RELIGADOR	0
LDA-BARCELOS	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARCELOS	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345
LDA-BARCELOS	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,852605
LDA-BARCELOS	a5	PODA	31,45198
LDA-BARCELOS	a5	MAN. REDES	0
LDA-BARROSO-I	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARROSO-I	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARROSO-I	a1	RELIGADOR	0
LDA-BARROSO-I	a1	RECONDUTORAMENTO	11,4330713
LDA-BARROSO-I	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-BARROSO-I	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARROSO-I	a1	PODA	15,65352
LDA-BARROSO-I	a1	MAN. REDES	0
LDA-BARROSO-I	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARROSO-I	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARROSO-I	a2	RELIGADOR	0
LDA-BARROSO-I	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARROSO-I	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-BARROSO-I	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARROSO-I	a2	PODA	15,65352
LDA-BARROSO-I	a2	MAN. REDES	0
LDA-BARROSO-I	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARROSO-I	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARROSO-I	a3	RELIGADOR	0
LDA-BARROSO-I	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARROSO-I	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-BARROSO-I	a3	DEMAIS MATERIAIS	1,198674862
LDA-BARROSO-I	a3	PODA	15,65352
LDA-BARROSO-I	a3	MAN. REDES	0
LDA-BARROSO-I	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARROSO-I	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARROSO-I	a4	RELIGADOR	0
LDA-BARROSO-I	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARROSO-I	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-BARROSO-I	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARROSO-I	a4	PODA	15,65352

LDA-BARROSO-I	a4	MAN. REDES	0
LDA-BARROSO-I	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-BARROSO-I	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-BARROSO-I	a5	RELIGADOR	0
LDA-BARROSO-I	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-BARROSO-I	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-BARROSO-I	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-BARROSO-I	a5	PODA	15,65352
LDA-BARROSO-I	a5	MAN. REDES	0
LDA-CALVET	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALVET	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALVET	a1	RELIGADOR	0
LDA-CALVET	a1	RECONDUTORAMENTO	4,9252122
LDA-CALVET	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-CALVET	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALVET	a1	PODA	0
LDA-CALVET	a1	MAN. REDES	0
LDA-CALVET	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALVET	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALVET	a2	RELIGADOR	0
LDA-CALVET	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALVET	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-CALVET	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALVET	a2	PODA	0,379852595
LDA-CALVET	a2	MAN. REDES	0
LDA-CALVET	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALVET	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALVET	a3	RELIGADOR	0
LDA-CALVET	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALVET	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-CALVET	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALVET	a3	PODA	6,81218
LDA-CALVET	a3	MAN. REDES	0
LDA-CALVET	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALVET	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALVET	a4	RELIGADOR	0
LDA-CALVET	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALVET	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-CALVET	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALVET	a4	PODA	0
LDA-CALVET	a4	MAN. REDES	0
LDA-CALVET	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CALVET	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CALVET	a5	RELIGADOR	0
LDA-CALVET	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CALVET	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CALVET	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CALVET	a5	PODA	0

LDA-CALVET	a5	MAN. REDES	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	RELIGADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	PODA	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	MAN. REDES	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	RELIGADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0,024087243
LDA-CASTANHEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0,784869591
LDA-CASTANHEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	PODA	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	MAN. REDES	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	RELIGADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	PODA	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	MAN. REDES	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	RELIGADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	PODA	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	MAN. REDES	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	RELIGADOR	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	PODA	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	MAN. REDES	0
LDA-CHACRINHA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CHACRINHA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CHACRINHA	a1	RELIGADOR	0
LDA-CHACRINHA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CHACRINHA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-CHACRINHA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CHACRINHA	a1	PODA	0

LDA-CHACRINHA	a1	MAN. REDES	4,29
LDA-CHACRINHA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CHACRINHA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CHACRINHA	a2	RELIGADOR	1
LDA-CHACRINHA	a2	RECONDUTORAMENTO	25,2983454
LDA-CHACRINHA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193
LDA-CHACRINHA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CHACRINHA	a2	PODA	0
LDA-CHACRINHA	a2	MAN. REDES	4,29
LDA-CHACRINHA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CHACRINHA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CHACRINHA	a3	RELIGADOR	0
LDA-CHACRINHA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CHACRINHA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193
LDA-CHACRINHA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-CHACRINHA	a3	PODA	0
LDA-CHACRINHA	a3	MAN. REDES	4,29
LDA-CHACRINHA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CHACRINHA	a4	SECCIONALIZADOR	13
LDA-CHACRINHA	a4	RELIGADOR	0
LDA-CHACRINHA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CHACRINHA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193
LDA-CHACRINHA	a4	DEMAIS MATERIAIS	21,315125
LDA-CHACRINHA	a4	PODA	33,04632
LDA-CHACRINHA	a4	MAN. REDES	4,29
LDA-CHACRINHA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-CHACRINHA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-CHACRINHA	a5	RELIGADOR	0
LDA-CHACRINHA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-CHACRINHA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193
LDA-CHACRINHA	a5	DEMAIS MATERIAIS	21,315125
LDA-CHACRINHA	a5	PODA	33,04632
LDA-CHACRINHA	a5	MAN. REDES	4,29
LDA-GUIMARAES-I	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	RELIGADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	RECONDUTORAMENTO	21,1046736
LDA-GUIMARAES-I	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	PODA	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	MAN. REDES	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	RELIGADOR	1
LDA-GUIMARAES-I	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-GUIMARAES-I	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	PODA	27,67142067

LDA-GUIMARAES-I	a2	MAN. REDES	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	RELIGADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-GUIMARAES-I	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,263025
LDA-GUIMARAES-I	a3	PODA	131,1707
LDA-GUIMARAES-I	a3	MAN. REDES	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	RELIGADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-GUIMARAES-I	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,263025
LDA-GUIMARAES-I	a4	PODA	131,1707
LDA-GUIMARAES-I	a4	MAN. REDES	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	SECCIONALIZADOR	12
LDA-GUIMARAES-I	a5	RELIGADOR	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-GUIMARAES-I	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,263025
LDA-GUIMARAES-I	a5	PODA	131,1707
LDA-GUIMARAES-I	a5	MAN. REDES	0
LDA-HOSPITAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-HOSPITAL	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-HOSPITAL	a1	RELIGADOR	0
LDA-HOSPITAL	a1	RECONDUTORAMENTO	20,6354469
LDA-HOSPITAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-HOSPITAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-HOSPITAL	a1	PODA	0
LDA-HOSPITAL	a1	MAN. REDES	0
LDA-HOSPITAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-HOSPITAL	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-HOSPITAL	a2	RELIGADOR	0
LDA-HOSPITAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-HOSPITAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455
LDA-HOSPITAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-HOSPITAL	a2	PODA	0
LDA-HOSPITAL	a2	MAN. REDES	0
LDA-HOSPITAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-HOSPITAL	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-HOSPITAL	a3	RELIGADOR	0
LDA-HOSPITAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-HOSPITAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455
LDA-HOSPITAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-HOSPITAL	a3	PODA	16,81304

LDA-HOSPITAL	a3	MAN. REDES	0
LDA-HOSPITAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-HOSPITAL	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-HOSPITAL	a4	RELIGADOR	0
LDA-HOSPITAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-HOSPITAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455
LDA-HOSPITAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-HOSPITAL	a4	PODA	16,81304
LDA-HOSPITAL	a4	MAN. REDES	0
LDA-HOSPITAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-HOSPITAL	a5	SECCIONALIZADOR	13
LDA-HOSPITAL	a5	RELIGADOR	0
LDA-HOSPITAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-HOSPITAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455
LDA-HOSPITAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-HOSPITAL	a5	PODA	16,81304
LDA-HOSPITAL	a5	MAN. REDES	0
LDA-KINUTRE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-KINUTRE	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-KINUTRE	a1	RELIGADOR	0
LDA-KINUTRE	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-KINUTRE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-KINUTRE	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-KINUTRE	a1	PODA	0
LDA-KINUTRE	a1	MAN. REDES	0
LDA-KINUTRE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-KINUTRE	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-KINUTRE	a2	RELIGADOR	2
LDA-KINUTRE	a2	RECONDUTORAMENTO	31,5017825
LDA-KINUTRE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475
LDA-KINUTRE	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-KINUTRE	a2	PODA	0
LDA-KINUTRE	a2	MAN. REDES	0
LDA-KINUTRE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-KINUTRE	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-KINUTRE	a3	RELIGADOR	0
LDA-KINUTRE	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-KINUTRE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475
LDA-KINUTRE	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-KINUTRE	a3	PODA	0
LDA-KINUTRE	a3	MAN. REDES	3,0874176
LDA-KINUTRE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-KINUTRE	a4	SECCIONALIZADOR	21
LDA-KINUTRE	a4	RELIGADOR	0
LDA-KINUTRE	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-KINUTRE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475
LDA-KINUTRE	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-KINUTRE	a4	PODA	0

LDA-KINUTRE	a4	MAN. REDES	3,0874176
LDA-KINUTRE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-KINUTRE	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-KINUTRE	a5	RELIGADOR	0
LDA-KINUTRE	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-KINUTRE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475
LDA-KINUTRE	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,852605
LDA-KINUTRE	a5	PODA	290,45976
LDA-KINUTRE	a5	MAN. REDES	3,0874176
LDA-LUCCI	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LUCCI	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LUCCI	a1	RELIGADOR	0
LDA-LUCCI	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LUCCI	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-LUCCI	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LUCCI	a1	PODA	0
LDA-LUCCI	a1	MAN. REDES	1,9069344
LDA-LUCCI	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LUCCI	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LUCCI	a2	RELIGADOR	0
LDA-LUCCI	a2	RECONDUTORAMENTO	13,1118904
LDA-LUCCI	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826
LDA-LUCCI	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LUCCI	a2	PODA	0
LDA-LUCCI	a2	MAN. REDES	1,9069344
LDA-LUCCI	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LUCCI	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LUCCI	a3	RELIGADOR	0
LDA-LUCCI	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LUCCI	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826
LDA-LUCCI	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-LUCCI	a3	PODA	91,45714
LDA-LUCCI	a3	MAN. REDES	1,9069344
LDA-LUCCI	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LUCCI	a4	SECCIONALIZADOR	9
LDA-LUCCI	a4	RELIGADOR	0
LDA-LUCCI	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LUCCI	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826
LDA-LUCCI	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,29764
LDA-LUCCI	a4	PODA	91,45714
LDA-LUCCI	a4	MAN. REDES	1,9069344
LDA-LUCCI	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-LUCCI	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-LUCCI	a5	RELIGADOR	0
LDA-LUCCI	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-LUCCI	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826
LDA-LUCCI	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,29764
LDA-LUCCI	a5	PODA	91,45714

LDA-LUCCI	a5	MAN. REDES	1,9069344
LDA-MILITAR	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MILITAR	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MILITAR	a1	RELIGADOR	1
LDA-MILITAR	a1	RECONDUTORAMENTO	16,7466763
LDA-MILITAR	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-MILITAR	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MILITAR	a1	PODA	0
LDA-MILITAR	a1	MAN. REDES	0
LDA-MILITAR	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MILITAR	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MILITAR	a2	RELIGADOR	0
LDA-MILITAR	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MILITAR	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-MILITAR	a2	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-MILITAR	a2	PODA	0
LDA-MILITAR	a2	MAN. REDES	0
LDA-MILITAR	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MILITAR	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MILITAR	a3	RELIGADOR	0
LDA-MILITAR	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MILITAR	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-MILITAR	a3	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-MILITAR	a3	PODA	0
LDA-MILITAR	a3	MAN. REDES	0
LDA-MILITAR	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MILITAR	a4	SECCIONALIZADOR	11
LDA-MILITAR	a4	RELIGADOR	0
LDA-MILITAR	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MILITAR	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-MILITAR	a4	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-MILITAR	a4	PODA	0
LDA-MILITAR	a4	MAN. REDES	0
LDA-MILITAR	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MILITAR	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MILITAR	a5	RELIGADOR	0
LDA-MILITAR	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MILITAR	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045
LDA-MILITAR	a5	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-MILITAR	a5	PODA	0
LDA-MILITAR	a5	MAN. REDES	0
LDA-MONTALEGRE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTALEGRE	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a1	RELIGADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTALEGRE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-MONTALEGRE	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTALEGRE	a1	PODA	0

LDA-MONTALEGRE	a1	MAN. REDES	0
LDA-MONTALEGRE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTALEGRE	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a2	RELIGADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a2	RECONDUTORAMENTO	7,20613805
LDA-MONTALEGRE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	21,91239885
LDA-MONTALEGRE	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTALEGRE	a2	PODA	0
LDA-MONTALEGRE	a2	MAN. REDES	0
LDA-MONTALEGRE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTALEGRE	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a3	RELIGADOR	3
LDA-MONTALEGRE	a3	RECONDUTORAMENTO	41,14322655
LDA-MONTALEGRE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-MONTALEGRE	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTALEGRE	a3	PODA	0
LDA-MONTALEGRE	a3	MAN. REDES	0
LDA-MONTALEGRE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTALEGRE	a4	SECCIONALIZADOR	32
LDA-MONTALEGRE	a4	RELIGADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTALEGRE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-MONTALEGRE	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-MONTALEGRE	a4	PODA	0
LDA-MONTALEGRE	a4	MAN. REDES	1,13508
LDA-MONTALEGRE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MONTALEGRE	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a5	RELIGADOR	0
LDA-MONTALEGRE	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MONTALEGRE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636
LDA-MONTALEGRE	a5	DEMAIS MATERIAIS	12,789075
LDA-MONTALEGRE	a5	PODA	383,94606
LDA-MONTALEGRE	a5	MAN. REDES	1,13508
LDA-PAMPLONA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PAMPLONA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PAMPLONA	a1	RELIGADOR	0
LDA-PAMPLONA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PAMPLONA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PAMPLONA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PAMPLONA	a1	PODA	0
LDA-PAMPLONA	a1	MAN. REDES	0
LDA-PAMPLONA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PAMPLONA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PAMPLONA	a2	RELIGADOR	1
LDA-PAMPLONA	a2	RECONDUTORAMENTO	33,5936483
LDA-PAMPLONA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125
LDA-PAMPLONA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PAMPLONA	a2	PODA	0

LDA-PAMPLONA	a2	MAN. REDES	4,54032
LDA-PAMPLONA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PAMPLONA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PAMPLONA	a3	RELIGADOR	0
LDA-PAMPLONA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PAMPLONA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125
LDA-PAMPLONA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PAMPLONA	a3	PODA	0
LDA-PAMPLONA	a3	MAN. REDES	4,54032
LDA-PAMPLONA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PAMPLONA	a4	SECCIONALIZADOR	17
LDA-PAMPLONA	a4	RELIGADOR	0
LDA-PAMPLONA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PAMPLONA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125
LDA-PAMPLONA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PAMPLONA	a4	PODA	469,75054
LDA-PAMPLONA	a4	MAN. REDES	4,54032
LDA-PAMPLONA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PAMPLONA	a5	SECCIONALIZADOR	1
LDA-PAMPLONA	a5	RELIGADOR	0
LDA-PAMPLONA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PAMPLONA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125
LDA-PAMPLONA	a5	DEMAIS MATERIAIS	3,41042
LDA-PAMPLONA	a5	PODA	469,75054
LDA-PAMPLONA	a5	MAN. REDES	4,54032
LDA-PASSAREDO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PASSAREDO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PASSAREDO	a1	RELIGADOR	0
LDA-PASSAREDO	a1	RECONDUTORAMENTO	3,921644231
LDA-PASSAREDO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PASSAREDO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PASSAREDO	a1	PODA	0
LDA-PASSAREDO	a1	MAN. REDES	0
LDA-PASSAREDO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PASSAREDO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PASSAREDO	a2	RELIGADOR	0
LDA-PASSAREDO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PASSAREDO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PASSAREDO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PASSAREDO	a2	PODA	0
LDA-PASSAREDO	a2	MAN. REDES	0
LDA-PASSAREDO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PASSAREDO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PASSAREDO	a3	RELIGADOR	0
LDA-PASSAREDO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PASSAREDO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PASSAREDO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PASSAREDO	a3	PODA	0

LDA-PASSAREDO	a3	MAN. REDES	0
LDA-PASSAREDO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PASSAREDO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PASSAREDO	a4	RELIGADOR	0
LDA-PASSAREDO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PASSAREDO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PASSAREDO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PASSAREDO	a4	PODA	0
LDA-PASSAREDO	a4	MAN. REDES	0
LDA-PASSAREDO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-PASSAREDO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-PASSAREDO	a5	RELIGADOR	0
LDA-PASSAREDO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-PASSAREDO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-PASSAREDO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-PASSAREDO	a5	PODA	0
LDA-PASSAREDO	a5	MAN. REDES	0
LDA-RESIDENCIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RESIDENCIA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a1	RELIGADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a1	RECONDUTORAMENTO	7,9426698
LDA-RESIDENCIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-RESIDENCIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RESIDENCIA	a1	PODA	0
LDA-RESIDENCIA	a1	MAN. REDES	7,18575
LDA-RESIDENCIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RESIDENCIA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a2	RELIGADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RESIDENCIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-RESIDENCIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RESIDENCIA	a2	PODA	15,07376
LDA-RESIDENCIA	a2	MAN. REDES	7,18575
LDA-RESIDENCIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RESIDENCIA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a3	RELIGADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RESIDENCIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-RESIDENCIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RESIDENCIA	a3	PODA	15,07376
LDA-RESIDENCIA	a3	MAN. REDES	7,18575
LDA-RESIDENCIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RESIDENCIA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a4	RELIGADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RESIDENCIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-RESIDENCIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RESIDENCIA	a4	PODA	11,61636587

LDA-RESIDENCIA	a4	MAN. REDES	0
LDA-RESIDENCIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RESIDENCIA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a5	RELIGADOR	0
LDA-RESIDENCIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RESIDENCIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-RESIDENCIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RESIDENCIA	a5	PODA	0
LDA-RESIDENCIA	a5	MAN. REDES	0
LDA-RUFINO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RUFINO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RUFINO	a1	RELIGADOR	0
LDA-RUFINO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RUFINO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-RUFINO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RUFINO	a1	PODA	0
LDA-RUFINO	a1	MAN. REDES	0
LDA-RUFINO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RUFINO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RUFINO	a2	RELIGADOR	3
LDA-RUFINO	a2	RECONDUTORAMENTO	45,6908848
LDA-RUFINO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354
LDA-RUFINO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RUFINO	a2	PODA	0
LDA-RUFINO	a2	MAN. REDES	0
LDA-RUFINO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RUFINO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RUFINO	a3	RELIGADOR	0
LDA-RUFINO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RUFINO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354
LDA-RUFINO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RUFINO	a3	PODA	0
LDA-RUFINO	a3	MAN. REDES	0
LDA-RUFINO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RUFINO	a4	SECCIONALIZADOR	30
LDA-RUFINO	a4	RELIGADOR	0
LDA-RUFINO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RUFINO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354
LDA-RUFINO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-RUFINO	a4	PODA	88,63314488
LDA-RUFINO	a4	MAN. REDES	0
LDA-RUFINO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-RUFINO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-RUFINO	a5	RELIGADOR	0
LDA-RUFINO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-RUFINO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354
LDA-RUFINO	a5	DEMAIS MATERIAIS	53,714115
LDA-RUFINO	a5	PODA	124,06864

LDA-RUFINO	a5	MAN. REDES	0
LDA-TANGARA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TANGARA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TANGARA	a1	RELIGADOR	0
LDA-TANGARA	a1	RECONDUTORAMENTO	10,8279842
LDA-TANGARA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-TANGARA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TANGARA	a1	PODA	0
LDA-TANGARA	a1	MAN. REDES	10,725
LDA-TANGARA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TANGARA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TANGARA	a2	RELIGADOR	0
LDA-TANGARA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TANGARA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-TANGARA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TANGARA	a2	PODA	5,65266
LDA-TANGARA	a2	MAN. REDES	10,725
LDA-TANGARA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TANGARA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TANGARA	a3	RELIGADOR	0
LDA-TANGARA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TANGARA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-TANGARA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TANGARA	a3	PODA	5,65266
LDA-TANGARA	a3	MAN. REDES	0,668877332
LDA-TANGARA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TANGARA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TANGARA	a4	RELIGADOR	0
LDA-TANGARA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TANGARA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845
LDA-TANGARA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TANGARA	a4	PODA	0
LDA-TANGARA	a4	MAN. REDES	0
LDA-TANGARA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-TANGARA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-TANGARA	a5	RELIGADOR	0
LDA-TANGARA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-TANGARA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-TANGARA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-TANGARA	a5	PODA	0
LDA-TANGARA	a5	MAN. REDES	0
LDA-VERANEIO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-VERANEIO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-VERANEIO	a1	RELIGADOR	0
LDA-VERANEIO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-VERANEIO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-VERANEIO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-VERANEIO	a1	PODA	0

LDA-VERANEIO	a1	MAN. REDES	3,11436
LDA-VERANEIO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-VERANEIO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-VERANEIO	a2	RELIGADOR	1
LDA-VERANEIO	a2	RECONDUTORAMENTO	16,301959
LDA-VERANEIO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-VERANEIO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-VERANEIO	a2	PODA	0
LDA-VERANEIO	a2	MAN. REDES	3,11436
LDA-VERANEIO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-VERANEIO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-VERANEIO	a3	RELIGADOR	0
LDA-VERANEIO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-VERANEIO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-VERANEIO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LDA-VERANEIO	a3	PODA	0
LDA-VERANEIO	a3	MAN. REDES	3,11436
LDA-VERANEIO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-VERANEIO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-VERANEIO	a4	RELIGADOR	0
LDA-VERANEIO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-VERANEIO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-VERANEIO	a4	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-VERANEIO	a4	PODA	115,51718
LDA-VERANEIO	a4	MAN. REDES	3,11436
LDA-VERANEIO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-VERANEIO	a5	SECCIONALIZADOR	10
LDA-VERANEIO	a5	RELIGADOR	0
LDA-VERANEIO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-VERANEIO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LDA-VERANEIO	a5	DEMAIS MATERIAIS	1,70521
LDA-VERANEIO	a5	PODA	115,51718
LDA-VERANEIO	a5	MAN. REDES	3,11436
LDA-MARAVILHA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MARAVILHA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MARAVILHA	a1	RELIGADOR	0
LDA-MARAVILHA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MARAVILHA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,439175
LDA-MARAVILHA	a1	PODA	38,55404
LDA-MARAVILHA	a1	MAN. REDES	2,36724
LDA-MARAVILHA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MARAVILHA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MARAVILHA	a2	RELIGADOR	0
LDA-MARAVILHA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MARAVILHA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,439175
LDA-MARAVILHA	a2	PODA	38,55404

LDA-MARAVILHA	a2	MAN. REDES	2,36724
LDA-MARAVILHA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MARAVILHA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MARAVILHA	a3	RELIGADOR	0
LDA-MARAVILHA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MARAVILHA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,439175
LDA-MARAVILHA	a3	PODA	38,55404
LDA-MARAVILHA	a3	MAN. REDES	2,36724
LDA-MARAVILHA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MARAVILHA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MARAVILHA	a4	RELIGADOR	0
LDA-MARAVILHA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MARAVILHA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,439175
LDA-MARAVILHA	a4	PODA	38,55404
LDA-MARAVILHA	a4	MAN. REDES	2,36724
LDA-MARAVILHA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LDA-MARAVILHA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LDA-MARAVILHA	a5	RELIGADOR	0
LDA-MARAVILHA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LDA-MARAVILHA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,439175
LDA-MARAVILHA	a5	PODA	38,55404
LDA-MARAVILHA	a5	MAN. REDES	2,36724
LSA-MONTEVERDE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MONTEVERDE	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a1	RELIGADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MONTEVERDE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-MONTEVERDE	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-MONTEVERDE	a1	PODA	0
LSA-MONTEVERDE	a1	MAN. REDES	0
LSA-MONTEVERDE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MONTEVERDE	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a2	RELIGADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MONTEVERDE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-MONTEVERDE	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-MONTEVERDE	a2	PODA	0
LSA-MONTEVERDE	a2	MAN. REDES	0
LSA-MONTEVERDE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MONTEVERDE	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a3	RELIGADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MONTEVERDE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-MONTEVERDE	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-MONTEVERDE	a3	PODA	0

LSA-MONTEVERDE	a3	MAN. REDES	0
LSA-MONTEVERDE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MONTEVERDE	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a4	RELIGADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MONTEVERDE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-MONTEVERDE	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-MONTEVERDE	a4	PODA	0
LSA-MONTEVERDE	a4	MAN. REDES	0
LSA-MONTEVERDE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MONTEVERDE	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a5	RELIGADOR	0
LSA-MONTEVERDE	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MONTEVERDE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-MONTEVERDE	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-MONTEVERDE	a5	PODA	0
LSA-MONTEVERDE	a5	MAN. REDES	0
LSA-MINEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MINEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MINEIRA	a1	RELIGADOR	0
LSA-MINEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MINEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333
LSA-MINEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,29574
LSA-MINEIRA	a1	PODA	3,18868
LSA-MINEIRA	a1	MAN. REDES	0
LSA-MINEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MINEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MINEIRA	a2	RELIGADOR	0
LSA-MINEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MINEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333
LSA-MINEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,29574
LSA-MINEIRA	a2	PODA	3,18868
LSA-MINEIRA	a2	MAN. REDES	0
LSA-MINEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MINEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MINEIRA	a3	RELIGADOR	0
LSA-MINEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MINEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333
LSA-MINEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,29574
LSA-MINEIRA	a3	PODA	3,18868
LSA-MINEIRA	a3	MAN. REDES	0
LSA-MINEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MINEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MINEIRA	a4	RELIGADOR	0
LSA-MINEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MINEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333
LSA-MINEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,29574
LSA-MINEIRA	a4	PODA	3,18868

LSA-MINEIRA	a4	MAN. REDES	0
LSA-MINEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MINEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MINEIRA	a5	RELIGADOR	0
LSA-MINEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MINEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333
LSA-MINEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,29574
LSA-MINEIRA	a5	PODA	3,18868
LSA-MINEIRA	a5	MAN. REDES	0
LSA-BARAO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-BARAO	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-BARAO	a1	RELIGADOR	0
LSA-BARAO	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-BARAO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-BARAO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-BARAO	a1	PODA	240,0689533
LSA-BARAO	a1	MAN. REDES	0
LSA-BARAO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-BARAO	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-BARAO	a2	RELIGADOR	0
LSA-BARAO	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-BARAO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-BARAO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-BARAO	a2	PODA	240,0689533
LSA-BARAO	a2	MAN. REDES	0
LSA-BARAO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-BARAO	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-BARAO	a3	RELIGADOR	0
LSA-BARAO	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-BARAO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-BARAO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-BARAO	a3	PODA	240,0689533
LSA-BARAO	a3	MAN. REDES	0
LSA-BARAO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-BARAO	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-BARAO	a4	RELIGADOR	0
LSA-BARAO	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-BARAO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-BARAO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-BARAO	a4	PODA	240,0689533
LSA-BARAO	a4	MAN. REDES	0
LSA-BARAO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-BARAO	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-BARAO	a5	RELIGADOR	0
LSA-BARAO	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-BARAO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-BARAO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0
LSA-BARAO	a5	PODA	240,0689533

LSA-BARAO	a5	MAN. REDES	0
LSA-CAMBARA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CAMBARA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CAMBARA	a1	RELIGADOR	0
LSA-CAMBARA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CAMBARA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865
LSA-CAMBARA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667
LSA-CAMBARA	a1	PODA	79,91025333
LSA-CAMBARA	a1	MAN. REDES	0
LSA-CAMBARA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CAMBARA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CAMBARA	a2	RELIGADOR	0
LSA-CAMBARA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CAMBARA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865
LSA-CAMBARA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667
LSA-CAMBARA	a2	PODA	79,91025333
LSA-CAMBARA	a2	MAN. REDES	0
LSA-CAMBARA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CAMBARA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CAMBARA	a3	RELIGADOR	0
LSA-CAMBARA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CAMBARA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865
LSA-CAMBARA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667
LSA-CAMBARA	a3	PODA	79,91025333
LSA-CAMBARA	a3	MAN. REDES	0
LSA-CAMBARA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CAMBARA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CAMBARA	a4	RELIGADOR	0
LSA-CAMBARA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CAMBARA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865
LSA-CAMBARA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667
LSA-CAMBARA	a4	PODA	79,91025333
LSA-CAMBARA	a4	MAN. REDES	0
LSA-CAMBARA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CAMBARA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CAMBARA	a5	RELIGADOR	0
LSA-CAMBARA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CAMBARA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865
LSA-CAMBARA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667
LSA-CAMBARA	a5	PODA	79,91025333
LSA-CAMBARA	a5	MAN. REDES	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	RELIGADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a1	PODA	120,0586333

LSA-CARVALHEIRA	a1	MAN. REDES	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	RELIGADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a2	PODA	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a2	MAN. REDES	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	RELIGADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a3	PODA	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a3	MAN. REDES	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	RELIGADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a4	PODA	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a4	MAN. REDES	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	RELIGADOR	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a5	PODA	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a5	MAN. REDES	0
LSA-MATACAES	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MATACAES	a1	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MATACAES	a1	RELIGADOR	0
LSA-MATACAES	a1	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MATACAES	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333
LSA-MATACAES	a1	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167
LSA-MATACAES	a1	PODA	216,3471067
LSA-MATACAES	a1	MAN. REDES	5,32926
LSA-MATACAES	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MATACAES	a2	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MATACAES	a2	RELIGADOR	0
LSA-MATACAES	a2	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MATACAES	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333
LSA-MATACAES	a2	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167
LSA-MATACAES	a2	PODA	216,3471067

LSA-MATACAES	a2	MAN. REDES	5,32926
LSA-MATACAES	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MATACAES	a3	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MATACAES	a3	RELIGADOR	0
LSA-MATACAES	a3	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MATACAES	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333
LSA-MATACAES	a3	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167
LSA-MATACAES	a3	PODA	216,3471067
LSA-MATACAES	a3	MAN. REDES	5,32926
LSA-MATACAES	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MATACAES	a4	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MATACAES	a4	RELIGADOR	0
LSA-MATACAES	a4	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MATACAES	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333
LSA-MATACAES	a4	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167
LSA-MATACAES	a4	PODA	216,3471067
LSA-MATACAES	a4	MAN. REDES	5,32926
LSA-MATACAES	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0
LSA-MATACAES	a5	SECCIONALIZADOR	0
LSA-MATACAES	a5	RELIGADOR	0
LSA-MATACAES	a5	RECONDUTORAMENTO	0
LSA-MATACAES	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333
LSA-MATACAES	a5	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167
LSA-MATACAES	a5	PODA	216,3471067
LSA-MATACAES	a5	MAN. REDES	5,32926

Fonte: Autor.

Tabela 32 - Valor a ser investido ou quantidade de equipamentos a serem instalados resultantes da Otimização com Problema Misto utilizando MIP+CBC para os conjuntos 'VOLTA REDONDA AEREO AT/MT' e 'CENTENÁRIO AEREO AT/MT' SEM as Restrições Orçamentárias, dado afrouxamento das restrições modeladas para o limite inferior e superior das variáveis.

AFROUXAMENTO DE:			0%	25%	50%	75%	100%
LINHA	ANO PREV	AÇÃO	VAL/QTD INVESTIM.	VAL/QTD INVESTIM.	VAL/QTD INVESTIM.	VAL/QTD INVESTIM.	VAL/QTD INVESTIM.
LDA-AGOSTINHO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a1	SECCIONALIZADOR	7	9	12	14	17
LDA-AGOSTINHO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a1	RECONDUTORAMENTO	15,3683832	15,3683832	15,3683832	15,3683832	15,3683832
LDA-AGOSTINHO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451	17,3431375	20,811765	24,2803925	27,74902
LDA-AGOSTINHO	a1	DEMAIS MATERIAIS	2,59243	3,2405375	3,888645	4,5367525	5,18486
LDA-AGOSTINHO	a1	PODA	18,55232	23,1904	27,82848	32,46656	37,10464
LDA-AGOSTINHO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451	17,3431375	20,811765	24,2803925	0
LDA-AGOSTINHO	a2	DEMAIS MATERIAIS	2,59243	3,2405375	3,888645	4,5367525	5,18486
LDA-AGOSTINHO	a2	PODA	18,55232	23,1904	27,82848	32,46656	37,10464
LDA-AGOSTINHO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	13,87451	17,3431375	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,59243	3,2405375	3,888645	0	0
LDA-AGOSTINHO	a3	PODA	18,55232	23,1904	27,82848	0	0

LDA-AGOSTINHO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	DEMAIS MATERIAIS	2,59243	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	PODA	18,55232	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-AGOSTINHO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a1	SECCIONALIZADOR	10	12	15	17	20
LDA-AGUALIMPA	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2
LDA-AGUALIMPA	a1	RECONDUTORAMENTO	15,9460033	15,9460033	15,9460033	15,9460033	15,9460033
LDA-AGUALIMPA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305	12,60913125	15,1309575	17,65278375	20,17461
LDA-AGUALIMPA	a1	DEMAIS MATERIAIS	5,11563	6,3945375	7,673445	8,9523525	10,23126
LDA-AGUALIMPA	a1	PODA	18,1175	22,646875	27,17625	31,705625	36,235
LDA-AGUALIMPA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305	12,60913125	15,1309575	17,65278375	16,55724644

LDA-AGUALIMPA	a2	DEMAIS MATERIAIS	5,11563	6,3945375	7,673445	8,9523525	10,23126
LDA-AGUALIMPA	a2	PODA	18,1175	22,646875	27,17625	31,705625	36,235
LDA-AGUALIMPA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,087305	12,60913125	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	DEMAIS MATERIAIS	5,11563	6,3945375	7,673445	0	0
LDA-AGUALIMPA	a3	PODA	18,1175	22,646875	27,17625	27,95427358	0
LDA-AGUALIMPA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	DEMAIS MATERIAIS	5,11563	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	PODA	18,1175	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-AGUALIMPA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a1	SECCIONALIZADOR	12	15	19	22	26
LDA-CALIFORNIA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-CALIFORNIA	a1	RECONDUTORAMENTO	22,1707125	22,1707125	22,1707125	22,1707125	22,1707125
LDA-CALIFORNIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	9,41327	11,7665875	14,119905	16,4732225	18,82654
LDA-CALIFORNIA	a1	PODA	39,27874	49,098425	58,91811	68,737795	78,55748
LDA-CALIFORNIA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	9,41327	11,7665875	14,119905	16,4732225	18,82654
LDA-CALIFORNIA	a2	PODA	39,27874	49,098425	58,91811	68,737795	78,55748
LDA-CALIFORNIA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	9,41327	11,7665875	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	PODA	39,27874	49,098425	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	PODA	39,27874	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-CALIFORNIA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CALIFORNIA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a3	PODA	0	0	0	0	0

LDA-CENTRAL	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CENTRAL	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a1	SECCIONALIZADOR	16	20	24	28	33
LDA-CICUTA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a1	RECONDUTORAMENTO	25,5855491	25,5855491	25,5855491	25,5855491	25,5855491
LDA-CICUTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545	7,52068125	9,0248175	10,52895375	12,03309
LDA-CICUTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	26,54574	33,182175	39,81861	46,455045	53,09148
LDA-CICUTA	a1	PODA	37,39452	46,74315	56,09178	65,44041	74,78904
LDA-CICUTA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545	7,52068125	9,0248175	10,52895375	0

LDA-CICUTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	26,54574	33,182175	39,81861	46,455045	0
LDA-CICUTA	a2	PODA	37,39452	46,74315	56,09178	65,44041	74,78904
LDA-CICUTA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	26,54574	33,182175	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	PODA	37,39452	46,74315	0	0	0
LDA-CICUTA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	PODA	10,70864258	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CICUTA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-ESTADIO	a1	RECONDUTORAMENTO	1,330746095	1,330746095	1,330746095	1,330746095	1,330746095
LDA-ESTADIO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-ESTADIO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-ESTADIO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a1	RECONDUTORAMENTO	3,643641823	3,323964563	2,700281347	2,07659813	1,452914914
LDA-LARANJAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545	7,52068125	9,0248175	10,52895375	12,03309
LDA-LARANJAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a1	PODA	14,05918	17,573975	21,08877	24,603565	28,11836
LDA-LARANJAL	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	6,016545	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a3	PODA	0	0	0	0	0

LDA-LARANJAL	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-LARANJAL	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a1	SECCIONALIZADOR	3	4	5	6	7
LDA-MONTECASTELO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a1	RECONDUTORAMENTO	6,8447915	6,8447915	6,8447915	6,8447915	6,8447915
LDA-MONTECASTELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a1	PODA	0,57976	0,7247	0,86964	1,01458	1,15952
LDA-MONTECASTELO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LDA-MONTECASTELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a2	PODA	0,57976	0,7247	0,86964	1,01458	1,15952
LDA-MONTECASTELO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	PODA	0,57976	0,7247	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MONTECASTELO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a1	SECCIONALIZADOR	21	26	31	36	42
LDA-MORADA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-MORADA	a1	RECONDUTORAMENTO	32,4314035	32,4314035	32,4314035	32,4314035	32,4314035
LDA-MORADA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148	13,935	16,722	19,509	22,296
LDA-MORADA	a1	DEMAIS MATERIAIS	14,750905	18,43863125	22,1263575	25,81408375	29,50181
LDA-MORADA	a1	PODA	21,16124	26,45155	31,74186	37,03217	42,32248
LDA-MORADA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148	13,935	16,722	19,509	0
LDA-MORADA	a2	DEMAIS MATERIAIS	14,750905	18,43863125	22,1263575	25,81408375	0
LDA-MORADA	a2	PODA	21,16124	26,45155	31,74186	37,03217	0
LDA-MORADA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	11,148	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	DEMAIS MATERIAIS	14,750905	0	0	0	0
LDA-MORADA	a3	PODA	21,16124	26,45155	0	0	0
LDA-MORADA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-MORADA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a1	SECCIONALIZADOR	1	1	2	3	4
LDA-MURY	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a1	RECONDUTORAMENTO	5,82576	5,82576	5,82576	5,82576	5,82576
LDA-MURY	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a1	DEMAIS MATERIAIS	10,3168	12,896	15,4752	18,0544	20,6336
LDA-MURY	a1	PODA	9,13122	11,414025	13,69683	15,979635	18,26244
LDA-MURY	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a2	DEMAIS MATERIAIS	10,3168	12,896	15,4752	18,0544	0
LDA-MURY	a2	PODA	9,13122	11,414025	13,69683	15,979635	18,26244
LDA-MURY	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a3	DEMAIS MATERIAIS	10,3168	5,995018605	0	0	0
LDA-MURY	a3	PODA	9,13122	11,414025	0	0	0

LDA-MURY	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a1	SECCIONALIZADOR	4	5	6	7	8
LDA-PANDIA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a1	RECONDUTORAMENTO	7,2816868	7,2816868	7,2816868	7,2816868	7,2816868
LDA-PANDIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,348565	5,43570625	6,5228475	7,60998875	8,69713
LDA-PANDIA	a1	PODA	10,58062	13,225775	15,87093	18,516085	21,16124
LDA-PANDIA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LDA-PANDIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,348565	5,43570625	6,5228475	7,60998875	8,69713
LDA-PANDIA	a2	PODA	10,58062	13,225775	15,87093	18,516085	21,16124
LDA-PANDIA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,348565	5,43570625	6,5228475	0	0
LDA-PANDIA	a3	PODA	10,58062	13,225775	15,87093	0	0
LDA-PANDIA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,348565	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	PODA	10,58062	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PANDIA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a1	SECCIONALIZADOR	2	2	3	3	4
LDA-PEIXOTO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-PEIXOTO	a1	RECONDUTORAMENTO	3,8037627	3,8037627	3,8037627	3,8037627	3,8037627
LDA-PEIXOTO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a1	PODA	0,14494	0,181175	0,21741	0,253645	0,28988
LDA-PEIXOTO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a2	PODA	0,14494	0,181175	0,21741	0,253645	0,28988
LDA-PEIXOTO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	PODA	0,14494	0,181175	0,21741	0	0
LDA-PEIXOTO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	PODA	0,14494	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-PEIXOTO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PEIXOTO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a1	SECCIONALIZADOR	3	4	5	6	7
LDA-PONTEALTA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a1	RECONDUTORAMENTO	6,8014265	6,8014265	6,8014265	6,8014265	6,8014265
LDA-PONTEALTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a1	PODA	6,23242	7,790525	9,34863	10,906735	12,46484
LDA-PONTEALTA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a2	PODA	6,23242	7,790525	9,34863	10,906735	0
LDA-PONTEALTA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a3	PODA	6,23242	7,790525	0	0	0

LDA-PONTEALTA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PONTEALTA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a1	SECCIONALIZADOR	12	15	18	21	24
LDA-SESSENTA	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2
LDA-SESSENTA	a1	RECONDUTORAMENTO	17,8685002	17,8685002	17,8685002	17,8685002	17,8685002
LDA-SESSENTA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413	13,3926625	16,071195	18,7497275	21,42826
LDA-SESSENTA	a1	DEMAIS MATERIAIS	32,34899	40,4362375	48,523485	56,6107325	64,69798
LDA-SESSENTA	a1	PODA	32,90138	41,126725	49,35207	57,577415	65,80276
LDA-SESSENTA	a1	MAN. REDES	0,03798	0,047475	0,05697	0,066465	0,07596
LDA-SESSENTA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413	13,3926625	16,071195	18,7497275	0

LDA-SESSENTA	a2	DEMAIS MATERIAIS	32,34899	40,4362375	48,523485	56,6107325	64,69798
LDA-SESSENTA	a2	PODA	32,90138	41,126725	49,35207	57,577415	65,80276
LDA-SESSENTA	a2	MAN. REDES	0,03798	0,047475	0,05697	0,066465	0,07596
LDA-SESSENTA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,71413	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a3	DEMAIS MATERIAIS	32,34899	40,4362375	23,70526833	0	0
LDA-SESSENTA	a3	PODA	32,90138	41,126725	49,35207	0	0
LDA-SESSENTA	a3	MAN. REDES	0,03798	0,047475	0,05697	0,066465	0
LDA-SESSENTA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	DEMAIS MATERIAIS	32,34899	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	PODA	32,90138	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a4	MAN. REDES	0,03798	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-SESSENTA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a1	SECCIONALIZADOR	13	16	20	23	27
LDA-TRESPOCOS	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-TRESPOCOS	a1	RECONDUTORAMENTO	21,5585364	21,5585364	21,5585364	21,5585364	21,5585364
LDA-TRESPOCOS	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135	19,26891875	23,1227025	26,97648625	30,83027
LDA-TRESPOCOS	a1	DEMAIS MATERIAIS	2,557815	3,19726875	3,8367225	4,47617625	5,11563
LDA-TRESPOCOS	a1	PODA	18,1175	22,646875	27,17625	31,705625	36,235
LDA-TRESPOCOS	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135	19,26891875	23,1227025	26,97648625	0
LDA-TRESPOCOS	a2	DEMAIS MATERIAIS	2,557815	3,19726875	3,8367225	4,47617625	5,11563
LDA-TRESPOCOS	a2	PODA	18,1175	22,646875	27,17625	31,705625	36,235
LDA-TRESPOCOS	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	15,415135	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,557815	3,19726875	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	PODA	18,1175	22,646875	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	PODA	18,1175	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-TRESPOCOS	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-TRESPOCOS	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	PODA	0	0	0	0	0

LDA-MORADA/PARQUESUL	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MORADA/PARQUESUL	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LDA-PARQUESUL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PARQUESUL	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MURY/MONTCASTELO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667
LSA-FORNASA	a1	PODA	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667
LSA-FORNASA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667
LSA-FORNASA	a2	PODA	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667
LSA-FORNASA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667
LSA-FORNASA	a3	PODA	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667

LSA-FORNASA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667
LSA-FORNASA	a4	PODA	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667
LSA-FORNASA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667	4,547226667
LSA-FORNASA	a5	PODA	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667	3,140366667
LSA-FORNASA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	PODA	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	PODA	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	PODA	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	PODA	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	PODA	0	0	0	0	0
LSA-FORNASA(RECURSO)	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LSA-JAPUIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084
LSA-JAPUIRA	a1	PODA	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084
LSA-JAPUIRA	a2	PODA	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084
LSA-JAPUIRA	a3	PODA	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084
LSA-JAPUIRA	a4	PODA	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LSA-JAPUIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-JAPUIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084	6,82084
LSA-JAPUIRA	a5	PODA	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333	86,86737333
LSA-JAPUIRA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a1	PODA	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664
LSA-VOLBASA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a2	PODA	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664
LSA-VOLBASA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a3	PODA	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664

LSA-VOLBASA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a4	PODA	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664
LSA-VOLBASA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOLBASA	a5	PODA	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664	8,11664
LSA-VOLBASA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a1	PODA	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LSA-VOTORANTIM	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a2	PODA	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a3	PODA	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a4	PODA	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-VOTORANTIM	a5	PODA	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667	16,32990667
LSA-VOTORANTIM	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a1	dec-var	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a2	dec-var	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a3	dec-var	0	0	0	0	0

VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a4	dec-var	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a5	dec-var	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a1	fec-var	399175,8022	360235,915	321943,3914	283726,897	237113,8751
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a2	fec-var	248557,1807	173354,8471	97686,10997	22093,40201	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a3	fec-var	99052,32647	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a4	fec-var	0	0	0	0	0
VOLTA-REDONDA-AEREO-AT/MT	a5	fec-var	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667	12,54332667	12,54333	12,54332667	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a1	PODA	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534
LDA-ARCOZELO	a1	MAN. REDES	4,177644	5,222055	6,266466	7,310877	8,355288
LDA-ARCOZELO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667	12,54332667	12,54333	12,54332667	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a2	PODA	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534
LDA-ARCOZELO	a2	MAN. REDES	4,177644	5,222055	6,266466	7,310877	8,355288
LDA-ARCOZELO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667	12,54332667	12,54333	12,54332667	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a3	PODA	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534

LDA-ARCOZELO	a3	MAN. REDES	4,177644	5,222055	6,266466	7,310877	8,355288
LDA-ARCOZELO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667	12,54332667	12,54333	12,54332667	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a4	PODA	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534
LDA-ARCOZELO	a4	MAN. REDES	4,177644	5,222055	6,266466	7,310877	8,355288
LDA-ARCOZELO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	12,54332667	12,54332667	12,54333	12,54332667	12,54332667
LDA-ARCOZELO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-ARCOZELO	a5	PODA	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534	23,33534
LDA-ARCOZELO	a5	MAN. REDES	4,177644	5,222055	6,266466	7,310877	8,355288
LDA-CAMPOVERDE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a1	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333	8,926028333	8,926028	8,926028333	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a1	PODA	145,7613267	145,7613267	145,7613	145,7613267	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a1	MAN. REDES	18,181152	22,72644	27,27173	31,817016	36,362304
LDA-CAMPOVERDE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115

LDA-CAMPOVERDE	a2	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333	8,926028333	8,926028	8,926028333	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a2	PODA	145,7613267	145,7613267	145,7613	145,7613267	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a2	MAN. REDES	18,181152	22,72644	27,27173	31,817016	36,362304
LDA-CAMPOVERDE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a3	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333	8,926028333	8,926028	8,926028333	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a3	PODA	145,7613267	145,7613267	145,7613	145,7613267	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a3	MAN. REDES	18,181152	22,72644	27,27173	31,817016	36,362304
LDA-CAMPOVERDE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a4	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333	8,926028333	8,926028	8,926028333	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a4	PODA	145,7613267	145,7613267	145,7613	145,7613267	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a4	MAN. REDES	18,181152	22,72644	27,27173	31,817016	36,362304
LDA-CAMPOVERDE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CAMPOVERDE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115	4,567115
LDA-CAMPOVERDE	a5	DEMAIS MATERIAIS	8,926028333	8,926028333	8,926028	8,926028333	8,926028333
LDA-CAMPOVERDE	a5	PODA	145,7613267	145,7613267	145,7613	145,7613267	145,7613267
LDA-CAMPOVERDE	a5	MAN. REDES	18,181152	22,72644	27,27173	31,817016	36,362304
LDA-MONUMENTO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-MONUMENTO	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667	5,636741667	5,636742	5,636741667	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333	4,866043333	4,866043	4,866043333	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a1	PODA	137,5963733	137,5963733	137,5964	137,5963733	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667	5,636741667	5,636742	5,636741667	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333	4,866043333	4,866043	4,866043333	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a2	PODA	137,5963733	137,5963733	137,5964	137,5963733	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667	5,636741667	5,636742	5,636741667	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333	4,866043333	4,866043	4,866043333	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a3	PODA	137,5963733	137,5963733	137,5964	137,5963733	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667	5,636741667	5,636742	5,636741667	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333	4,866043333	4,866043	4,866043333	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a4	PODA	137,5963733	137,5963733	137,5964	137,5963733	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-MONUMENTO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONUMENTO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	5,636741667	5,636741667	5,636742	5,636741667	5,636741667
LDA-MONUMENTO	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,866043333	4,866043333	4,866043	4,866043333	4,866043333
LDA-MONUMENTO	a5	PODA	137,5963733	137,5963733	137,5964	137,5963733	137,5963733
LDA-MONUMENTO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333	23,36100333	23,361	23,36100333	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a1	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667	16,39575667	16,39576	16,39575667	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a1	PODA	200,9351533	200,9351533	200,9352	200,9351533	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a1	MAN. REDES	14,4836208	18,104526	21,72543	25,3463364	28,9672416
LDA-PALMARES-V	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333	23,36100333	23,361	23,36100333	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a2	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667	16,39575667	16,39576	16,39575667	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a2	PODA	200,9351533	200,9351533	200,9352	200,9351533	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a2	MAN. REDES	14,4836208	18,104526	21,72543	25,3463364	28,9672416
LDA-PALMARES-V	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333	23,36100333	23,361	23,36100333	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a3	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667	16,39575667	16,39576	16,39575667	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a3	PODA	200,9351533	200,9351533	200,9352	200,9351533	200,9351533

LDA-PALMARES-V	a3	MAN. REDES	14,4836208	18,104526	21,72543	25,3463364	28,9672416
LDA-PALMARES-V	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333	23,36100333	23,361	23,36100333	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a4	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667	16,39575667	16,39576	16,39575667	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a4	PODA	200,9351533	200,9351533	200,9352	200,9351533	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a4	MAN. REDES	14,4836208	18,104526	21,72543	25,3463364	28,9672416
LDA-PALMARES-V	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PALMARES-V	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	23,36100333	23,36100333	23,361	23,36100333	23,36100333
LDA-PALMARES-V	a5	DEMAIS MATERIAIS	16,39575667	16,39575667	16,39576	16,39575667	16,39575667
LDA-PALMARES-V	a5	PODA	200,9351533	200,9351533	200,9352	200,9351533	200,9351533
LDA-PALMARES-V	a5	MAN. REDES	14,4836208	18,104526	21,72543	25,3463364	28,9672416
LDA-AGRICOLA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a1	RECONDUTORAMENTO	8,9339076	8,9339076	8,933908	8,9339076	8,9339076
LDA-AGRICOLA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-AGRICOLA	a1	DEMAIS MATERIAIS	15,34689	19,1836125	23,02034	26,8570575	0
LDA-AGRICOLA	a1	PODA	72,75988	90,94985	109,1398	127,32979	145,51976
LDA-AGRICOLA	a1	MAN. REDES	5,448384	6,81048	8,172576	9,534672	10,896768
LDA-AGRICOLA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272

LDA-AGRICOLA	a2	DEMAIS MATERIAIS	15,34689	19,1836125	23,02034	0	0
LDA-AGRICOLA	a2	PODA	72,75988	90,94985	109,1398	127,32979	145,51976
LDA-AGRICOLA	a2	MAN. REDES	5,448384	6,81048	8,172576	6,292708137	0
LDA-AGRICOLA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-AGRICOLA	a3	DEMAIS MATERIAIS	15,34689	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a3	PODA	72,75988	90,94985	109,1398	127,32979	137,0042167
LDA-AGRICOLA	a3	MAN. REDES	5,448384	6,81048	6,037379	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	DEMAIS MATERIAIS	15,34689	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	PODA	72,75988	80,24027272	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a4	MAN. REDES	5,448384	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	PODA	26,7490509	0	0	0	0
LDA-AGRICOLA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a1	SECCIONALIZADOR	3	2	1	3	2
LDA-BARCELOS	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	1

LDA-BARCELOS	a1	RECONDUTORAMENTO	20,063286	20,063286	20,06329	20,063286	20,063286
LDA-BARCELOS	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345	209,5541812	251,465	293,3758537	335,28669
LDA-BARCELOS	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	1,06575625	1,278908	1,49205875	1,70521
LDA-BARCELOS	a1	PODA	31,45198	39,314975	47,17797	55,040965	62,90396
LDA-BARCELOS	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345	209,5541812	251,465	293,3758537	335,28669
LDA-BARCELOS	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	1,06575625	1,278908	1,49205875	0,493005146
LDA-BARCELOS	a2	PODA	31,45198	39,314975	47,17797	55,040965	62,90396
LDA-BARCELOS	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345	209,5541812	251,465	265,8652415	155,9090978
LDA-BARCELOS	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	1,06575625	1,278908	0	0
LDA-BARCELOS	a3	PODA	31,45198	39,314975	47,17797	11,20158698	0
LDA-BARCELOS	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345	187,433842	28,99039	0	0
LDA-BARCELOS	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,535382401	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a4	PODA	31,45198	17,36434731	5,998476	0	0
LDA-BARCELOS	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-BARCELOS	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	167,643345	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-BARCELOS	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a1	RECONDUTORAMENTO	11,4330713	11,4330713	11,43307	11,4330713	11,4330713
LDA-BARROSO-I	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-BARROSO-I	a1	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	8,52605	7,492265	0	0
LDA-BARROSO-I	a1	PODA	15,65352	19,5669	23,48028	27,39366	31,30704
LDA-BARROSO-I	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-BARROSO-I	a2	DEMAIS MATERIAIS	6,82084	7,37644174	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a2	PODA	15,65352	19,5669	23,48028	27,39366	31,30704
LDA-BARROSO-I	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-BARROSO-I	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,144175311	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a3	PODA	15,65352	19,5669	23,48028	24,80122605	16,15194443

LDA-BARROSO-I	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	PODA	15,65352	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-BARROSO-I	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a1	RECONDUTORAMENTO	4,264693441	3,648505785	3,032318	2,416130473	1,799942817
LDA-CALVET	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-CALVET	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a1	PODA	6,81218	8,515225	10,21827	11,921315	13,62436
LDA-CALVET	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409

LDA-CALVET	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a2	PODA	6,81218	8,515225	10,21827	11,921315	13,62436
LDA-CALVET	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CALVET	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-CASTANHEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0,269424186	0,269424186	0,269424	0,269424186	0,269424186
LDA-CASTANHEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a1	PODA	0,321725412	0,321725412	0,321725	0,321725412	0,321725412
LDA-CASTANHEIRA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-CASTANHEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-CASTANHEIRA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a1	SECCIONALIZADOR	13	17	21	25	0
LDA-CHACRINHA	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2
LDA-CHACRINHA	a1	RECONDUTORAMENTO	25,2983454	25,2983454	25,29835	25,2983454	25,2983454
LDA-CHACRINHA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193	53,4774125	64,17289	74,8683775	85,56386
LDA-CHACRINHA	a1	DEMAIS MATERIAIS	21,315125	26,64390625	31,97269	37,30146875	42,63025
LDA-CHACRINHA	a1	PODA	33,04632	41,3079	49,56948	57,83106	66,09264
LDA-CHACRINHA	a1	MAN. REDES	4,29	5,3625	6,435	7,5075	8,58
LDA-CHACRINHA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193	53,4774125	64,17289	74,8683775	85,56386
LDA-CHACRINHA	a2	DEMAIS MATERIAIS	21,315125	26,64390625	31,97269	37,30146875	42,63025
LDA-CHACRINHA	a2	PODA	33,04632	41,3079	49,56948	57,83106	66,09264
LDA-CHACRINHA	a2	MAN. REDES	4,29	5,3625	6,435	7,5075	8,58
LDA-CHACRINHA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193	53,4774125	64,17289	74,8683775	85,56386
LDA-CHACRINHA	a3	DEMAIS MATERIAIS	21,315125	26,64390625	31,97269	37,30146875	42,63025
LDA-CHACRINHA	a3	PODA	33,04632	41,3079	49,56948	57,83106	66,09264

LDA-CHACRINHA	a3	MAN. REDES	4,29	5,3625	6,435	7,5075	8,58
LDA-CHACRINHA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193	53,4774125	64,17289	74,8683775	85,56386
LDA-CHACRINHA	a4	DEMAIS MATERIAIS	21,315125	26,64390625	31,97269	37,30146875	42,63025
LDA-CHACRINHA	a4	PODA	33,04632	41,3079	49,56948	57,83106	66,09264
LDA-CHACRINHA	a4	MAN. REDES	4,29	5,3625	6,435	7,5075	8,58
LDA-CHACRINHA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-CHACRINHA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	42,78193	53,4774125	64,17289	74,8683775	85,56386
LDA-CHACRINHA	a5	DEMAIS MATERIAIS	21,315125	26,64390625	31,97269	37,30146875	26,65610393
LDA-CHACRINHA	a5	PODA	33,04632	41,3079	49,56948	57,83106	66,09264
LDA-CHACRINHA	a5	MAN. REDES	4,29	5,3625	6,435	7,5075	8,58
LDA-GUIMARAES-I	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2
LDA-GUIMARAES-I	a1	RECONDUTORAMENTO	21,1046736	21,1046736	21,10467	21,1046736	19,03262663
LDA-GUIMARAES-I	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-GUIMARAES-I	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,263025	5,32878125	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a1	PODA	131,1707	163,963375	196,7561	229,548725	262,3414
LDA-GUIMARAES-I	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272

LDA-GUIMARAES-I	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,263025	5,32878125	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a2	PODA	131,1707	163,963375	196,7561	229,548725	262,3414
LDA-GUIMARAES-I	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	PODA	131,1707	163,963375	120,9493	48,78378568	0
LDA-GUIMARAES-I	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	PODA	113,9901679	4,002098435	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-GUIMARAES-I	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a1	SECCIONALIZADOR	13	16	19	22	16
LDA-HOSPITAL	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	1

LDA-HOSPITAL	a1	RECONDUTORAMENTO	20,6354469	20,6354469	20,63545	20,6354469	20,6354469
LDA-HOSPITAL	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455	6,41431875	7,697183	8,98004625	10,26291
LDA-HOSPITAL	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a1	PODA	16,81304	21,0163	25,21956	29,42282	33,62608
LDA-HOSPITAL	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455	6,41431875	7,697183	8,98004625	10,26291
LDA-HOSPITAL	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a2	PODA	16,81304	21,0163	25,21956	29,42282	33,62608
LDA-HOSPITAL	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455	6,41431875	7,697183	8,98004625	10,26291
LDA-HOSPITAL	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a3	PODA	16,81304	21,0163	25,21956	29,42282	33,62608
LDA-HOSPITAL	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455	6,41431875	7,697183	8,98004625	10,26291
LDA-HOSPITAL	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a4	PODA	16,81304	21,0163	25,21956	29,42282	33,62608
LDA-HOSPITAL	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-HOSPITAL	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	5,131455	6,41431875	7,697183	8,98004625	10,26291
LDA-HOSPITAL	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-HOSPITAL	a5	PODA	16,81304	21,0163	25,21956	29,42282	32,52813416
LDA-HOSPITAL	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a1	RELIGADOR	2	2	3	3	4
LDA-KINUTRE	a1	RECONDUTORAMENTO	31,5017825	31,5017825	31,50178	31,5017825	31,5017825
LDA-KINUTRE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475	40,04184375	48,05021	56,05858125	64,06695
LDA-KINUTRE	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	1,06575625	0	0	0
LDA-KINUTRE	a1	PODA	290,45976	363,0747	435,6896	508,30458	580,91952
LDA-KINUTRE	a1	MAN. REDES	3,0874176	3,859272	4,631126	5,4029808	6,1748352
LDA-KINUTRE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475	40,04184375	48,05021	56,05858125	64,06695
LDA-KINUTRE	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	1,06575625	0	0	0
LDA-KINUTRE	a2	PODA	290,45976	363,0747	435,6896	508,30458	580,91952
LDA-KINUTRE	a2	MAN. REDES	3,0874176	3,859272	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475	40,04184375	48,05021	56,05858125	64,06695
LDA-KINUTRE	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a3	PODA	290,45976	363,0747	332,1553	176,4900546	13,36184233

LDA-KINUTRE	a3	MAN. REDES	3,0874176	3,859272	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475	40,04184375	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,852605	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	PODA	290,45976	89,94018946	0	0	0
LDA-KINUTRE	a4	MAN. REDES	3,0874176	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	32,033475	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	PODA	12,97857991	0	0	0	0
LDA-KINUTRE	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a1	SECCIONALIZADOR	9	11	13	15	18
LDA-LUCCI	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a1	RECONDUTORAMENTO	13,1118904	13,1118904	13,11189	13,1118904	13,1118904
LDA-LUCCI	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826	26,785325	32,14239	37,499455	42,85652
LDA-LUCCI	a1	DEMAIS MATERIAIS	4,29764	5,37205	6,44646	7,52087	8,59528
LDA-LUCCI	a1	PODA	91,45714	114,321425	137,1857	160,049995	182,91428
LDA-LUCCI	a1	MAN. REDES	1,9069344	2,383668	2,860402	3,3371352	3,8138688
LDA-LUCCI	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826	26,785325	32,14239	37,499455	42,85652

LDA-LUCCI	a2	DEMAIS MATERIAIS	4,29764	5,37205	6,44646	7,52087	8,59528
LDA-LUCCI	a2	PODA	91,45714	114,321425	137,1857	160,049995	182,91428
LDA-LUCCI	a2	MAN. REDES	1,9069344	2,383668	2,860402	3,3371352	3,8138688
LDA-LUCCI	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826	26,785325	32,14239	37,499455	32,691681
LDA-LUCCI	a3	DEMAIS MATERIAIS	4,29764	5,37205	6,44646	7,52087	0
LDA-LUCCI	a3	PODA	91,45714	114,321425	137,1857	160,049995	166,3361389
LDA-LUCCI	a3	MAN. REDES	1,9069344	2,383668	2,860402	3,3371352	0
LDA-LUCCI	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826	26,785325	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	DEMAIS MATERIAIS	4,29764	5,37205	0	0	0
LDA-LUCCI	a4	PODA	91,45714	114,321425	118,7688	41,09449002	0
LDA-LUCCI	a4	MAN. REDES	1,9069344	2,383668	2,860402	1,536453525	0
LDA-LUCCI	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	21,42826	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	DEMAIS MATERIAIS	4,29764	0	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	PODA	91,45714	66,23999655	0	0	0
LDA-LUCCI	a5	MAN. REDES	1,9069344	2,383668	0	0	0
LDA-MILITAR	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a1	SECCIONALIZADOR	11	13	16	19	22
LDA-MILITAR	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2

LDA-MILITAR	a1	RECONDUTORAMENTO	16,7466763	16,7466763	16,74668	16,7466763	16,7466763
LDA-MILITAR	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-MILITAR	a1	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-MILITAR	a1	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-MILITAR	a2	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-MILITAR	a2	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-MILITAR	a3	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-MILITAR	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-MILITAR	a4	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-MILITAR	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-MILITAR	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	3,382045	4,22755625	5,073068	5,91857875	6,76409
LDA-MILITAR	a5	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-MILITAR	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-MILITAR	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a1	SECCIONALIZADOR	32	40	48	56	64
LDA-MONTALEGRE	a1	RELIGADOR	3	3	4	5	6
LDA-MONTALEGRE	a1	RECONDUTORAMENTO	48,3493646	48,3493646	48,34936	48,3493646	48,3493646
LDA-MONTALEGRE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-MONTALEGRE	a1	DEMAIS MATERIAIS	12,789075	15,98634375	19,18361	22,38088125	25,57815
LDA-MONTALEGRE	a1	PODA	383,94606	479,932575	575,9191	671,905605	767,89212
LDA-MONTALEGRE	a1	MAN. REDES	1,13508	1,41885	1,70262	1,98639	2,27016
LDA-MONTALEGRE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-MONTALEGRE	a2	DEMAIS MATERIAIS	12,789075	15,98634375	19,18361	22,38088125	25,57815
LDA-MONTALEGRE	a2	PODA	383,94606	479,932575	575,9191	671,905605	767,89212
LDA-MONTALEGRE	a2	MAN. REDES	1,13508	1,41885	1,70262	1,98639	2,27016
LDA-MONTALEGRE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-MONTALEGRE	a3	DEMAIS MATERIAIS	12,789075	15,98634375	19,18361	22,38088125	25,57815
LDA-MONTALEGRE	a3	PODA	383,94606	479,932575	575,9191	671,905605	767,89212

LDA-MONTALEGRE	a3	MAN. REDES	1,13508	1,41885	1,70262	1,98639	2,27016
LDA-MONTALEGRE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-MONTALEGRE	a4	DEMAIS MATERIAIS	12,789075	15,98634375	19,18361	22,38088125	25,57815
LDA-MONTALEGRE	a4	PODA	383,94606	479,932575	575,9191	671,905605	767,89212
LDA-MONTALEGRE	a4	MAN. REDES	1,13508	1,41885	1,70262	1,98639	2,27016
LDA-MONTALEGRE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MONTALEGRE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	27,05636	33,82045	40,58454	47,34863	54,11272
LDA-MONTALEGRE	a5	DEMAIS MATERIAIS	12,789075	15,98634375	19,18361	22,38088125	25,57815
LDA-MONTALEGRE	a5	PODA	383,94606	479,932575	575,9191	671,905605	767,89212
LDA-MONTALEGRE	a5	MAN. REDES	1,13508	1,41885	1,70262	1,98639	2,27016
LDA-PAMPLONA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a1	RELIGADOR	1	1	2	2	3
LDA-PAMPLONA	a1	RECONDUTORAMENTO	33,5936483	33,5936483	33,59365	33,5936483	33,5936483
LDA-PAMPLONA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125	105,6889063	126,8267	147,9644688	169,10225
LDA-PAMPLONA	a1	DEMAIS MATERIAIS	3,41042	4,263025	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a1	PODA	469,75054	587,188175	704,6258	822,063445	939,50108
LDA-PAMPLONA	a1	MAN. REDES	4,54032	5,6754	6,81048	7,94556	9,08064
LDA-PAMPLONA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125	105,6889063	126,8267	147,9644688	169,10225

LDA-PAMPLONA	a2	DEMAIS MATERIAIS	3,41042	4,263025	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a2	PODA	469,75054	587,188175	704,6258	822,063445	939,50108
LDA-PAMPLONA	a2	MAN. REDES	4,54032	5,6754	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125	105,6889063	126,8267	147,9644688	169,10225
LDA-PAMPLONA	a3	DEMAIS MATERIAIS	3,41042	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a3	PODA	469,75054	587,188175	655,8522	396,5244814	129,7338553
LDA-PAMPLONA	a3	MAN. REDES	4,54032	5,6754	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125	105,6889063	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	DEMAIS MATERIAIS	3,41042	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	PODA	469,75054	250,9431296	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a4	MAN. REDES	4,54032	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	84,551125	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	PODA	122,808557	0	0	0	0
LDA-PAMPLONA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-PASSAREDO	a1	RECONDUTORAMENTO	1,482484373	0,872694409	0,262904	0,000675129	0,000675129
LDA-PASSAREDO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a1	PODA	7,82676	9,78345	11,74014	13,69683	15,65352
LDA-PASSAREDO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a2	PODA	7,82676	9,78345	11,74014	11,46632938	9,509639381
LDA-PASSAREDO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-PASSAREDO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-PASSAREDO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a1	RECONDUTORAMENTO	7,9426698	7,9426698	7,94267	7,9426698	7,9426698
LDA-RESIDENCIA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-RESIDENCIA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a1	PODA	15,07376	18,8422	22,61064	26,37908	30,14752
LDA-RESIDENCIA	a1	MAN. REDES	7,18575	8,9821875	10,77863	12,5750625	13,05721861
LDA-RESIDENCIA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-RESIDENCIA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a2	PODA	15,07376	18,8422	22,61064	26,37908	30,14752
LDA-RESIDENCIA	a2	MAN. REDES	7,18575	8,653189985	2,397943	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-RESIDENCIA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a3	PODA	15,07376	18,8422	22,61064	13,16191912	0

LDA-RESIDENCIA	a3	MAN. REDES	6,176742185	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-RESIDENCIA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a1	SECCIONALIZADOR	30	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a1	RELIGADOR	3	3	4	5	6
LDA-RUFINO	a1	RECONDUTORAMENTO	45,6908848	45,6908848	45,69088	45,6908848	45,6908848
LDA-RUFINO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354	57,316925	68,78031	80,243695	91,70708
LDA-RUFINO	a1	DEMAIS MATERIAIS	53,714115	67,14264375	80,57117	93,99970125	107,42823
LDA-RUFINO	a1	PODA	124,06864	155,0858	186,103	217,12012	248,13728
LDA-RUFINO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354	57,316925	68,78031	80,243695	91,70708

LDA-RUFINO	a2	DEMAIS MATERIAIS	53,714115	67,14264375	80,57117	93,99970125	107,42823
LDA-RUFINO	a2	PODA	124,06864	155,0858	186,103	217,12012	248,13728
LDA-RUFINO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354	57,316925	68,78031	80,243695	91,70708
LDA-RUFINO	a3	DEMAIS MATERIAIS	53,714115	67,14264375	80,57117	0	0
LDA-RUFINO	a3	PODA	124,06864	155,0858	186,103	217,12012	248,13728
LDA-RUFINO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354	57,316925	68,78031	80,243695	91,70708
LDA-RUFINO	a4	DEMAIS MATERIAIS	53,714115	67,14264375	30,41599	0	0
LDA-RUFINO	a4	PODA	124,06864	155,0858	186,103	204,9779757	53,85498389
LDA-RUFINO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	45,85354	57,316925	68,78031	0	0
LDA-RUFINO	a5	DEMAIS MATERIAIS	53,714115	0	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	PODA	124,06864	154,8537239	0	0	0
LDA-RUFINO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LDA-TANGARA	a1	RECONDUTORAMENTO	10,8279842	10,8279842	10,82798	10,8279842	10,8279842
LDA-TANGARA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-TANGARA	a1	DEMAIS MATERIAIS	3,41042	4,263025	2,920508	0	0
LDA-TANGARA	a1	PODA	5,65266	7,065825	8,47899	9,892155	11,30532
LDA-TANGARA	a1	MAN. REDES	10,725	13,40625	16,0875	17,7119335	15,72763737
LDA-TANGARA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-TANGARA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a2	PODA	5,65266	7,065825	8,47899	9,892155	11,30532
LDA-TANGARA	a2	MAN. REDES	9,965666348	4,556581329	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	16,335845	20,41980625	24,50377	28,58772875	32,67169
LDA-TANGARA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a3	PODA	5,65266	7,065825	8,47899	0	0
LDA-TANGARA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	PODA	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LDA-TANGARA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	PODA	0	0	0	0	0
LDA-TANGARA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a1	SECCIONALIZADOR	10	1	0	0	0
LDA-VERANEIO	a1	RELIGADOR	1	1	1	1	2
LDA-VERANEIO	a1	RECONDUTORAMENTO	16,301959	16,301959	16,30196	16,301959	16,301959
LDA-VERANEIO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a1	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-VERANEIO	a1	PODA	115,51718	144,396475	173,2758	202,155065	231,03436
LDA-VERANEIO	a1	MAN. REDES	3,11436	3,89295	4,67154	5,45013	6,22872
LDA-VERANEIO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a2	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	2,9841175	3,41042
LDA-VERANEIO	a2	PODA	115,51718	144,396475	173,2758	202,155065	231,03436
LDA-VERANEIO	a2	MAN. REDES	3,11436	3,89295	4,67154	5,45013	6,22872
LDA-VERANEIO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a3	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	0	0
LDA-VERANEIO	a3	PODA	115,51718	144,396475	173,2758	202,155065	231,03436

LDA-VERANEIO	a3	MAN. REDES	3,11436	3,89295	4,67154	5,45013	6,22872
LDA-VERANEIO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a4	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	2,557815	0	0
LDA-VERANEIO	a4	PODA	115,51718	144,396475	173,2758	136,8227253	33,58373368
LDA-VERANEIO	a4	MAN. REDES	3,11436	3,89295	4,67154	0	0
LDA-VERANEIO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	DEMAIS MATERIAIS	1,70521	2,1315125	0	0	0
LDA-VERANEIO	a5	PODA	115,51718	144,396475	36,5083	0	0
LDA-VERANEIO	a5	MAN. REDES	3,11436	3,89295	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333	10,08413333	10,08413	10,08413333	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175
LDA-MARAVILHA	a1	PODA	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404
LDA-MARAVILHA	a1	MAN. REDES	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724
LDA-MARAVILHA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333	10,08413333	10,08413	10,08413333	10,08413333

LDA-MARAVILHA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175
LDA-MARAVILHA	a2	PODA	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404
LDA-MARAVILHA	a2	MAN. REDES	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724
LDA-MARAVILHA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333	10,08413333	10,08413	10,08413333	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175
LDA-MARAVILHA	a3	PODA	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404
LDA-MARAVILHA	a3	MAN. REDES	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724
LDA-MARAVILHA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333	10,08413333	10,08413	10,08413333	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175
LDA-MARAVILHA	a4	PODA	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404
LDA-MARAVILHA	a4	MAN. REDES	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724
LDA-MARAVILHA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LDA-MARAVILHA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	10,08413333	10,08413333	10,08413	10,08413333	10,08413333
LDA-MARAVILHA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175	0,439175
LDA-MARAVILHA	a5	PODA	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404	38,55404
LDA-MARAVILHA	a5	MAN. REDES	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724	2,36724
LSA-MONTEVERDE	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LSA-MONTEVERDE	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	PODA	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	PODA	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	PODA	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	PODA	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LSA-MONTEVERDE	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	PODA	0	0	0	0	0
LSA-MONTEVERDE	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333	1,127348333	1,127348	1,127348333	1,127348333
LSA-MINEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574
LSA-MINEIRA	a1	PODA	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868
LSA-MINEIRA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333	1,127348333	1,127348	1,127348333	1,127348333
LSA-MINEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574
LSA-MINEIRA	a2	PODA	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868
LSA-MINEIRA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333	1,127348333	1,127348	1,127348333	1,127348333
LSA-MINEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574
LSA-MINEIRA	a3	PODA	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868

LSA-MINEIRA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333	1,127348333	1,127348	1,127348333	1,127348333
LSA-MINEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574
LSA-MINEIRA	a4	PODA	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868
LSA-MINEIRA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MINEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	1,127348333	1,127348333	1,127348	1,127348333	1,127348333
LSA-MINEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574	0,29574
LSA-MINEIRA	a5	PODA	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868	3,18868
LSA-MINEIRA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a1	PODA	240,0689533	240,0689533	240,069	240,0689533	240,0689533
LSA-BARAO	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0

LSA-BARAO	a2	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a2	PODA	240,0689533	240,0689533	240,069	240,0689533	240,0689533
LSA-BARAO	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a3	PODA	240,0689533	240,0689533	240,069	240,0689533	240,0689533
LSA-BARAO	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a4	PODA	240,0689533	240,0689533	240,069	240,0689533	240,0689533
LSA-BARAO	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	DEMAIS MATERIAIS	0	0	0	0	0
LSA-BARAO	a5	PODA	240,0689533	240,0689533	240,069	240,0689533	240,0689533
LSA-BARAO	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0

LSA-CAMBARA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865
LSA-CAMBARA	a1	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667	0,284201667	0,284202	0,284201667	0,284201667
LSA-CAMBARA	a1	PODA	79,91025333	79,91025333	79,91025	79,91025333	79,91025333
LSA-CAMBARA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865
LSA-CAMBARA	a2	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667	0,284201667	0,284202	0,284201667	0,284201667
LSA-CAMBARA	a2	PODA	79,91025333	79,91025333	79,91025	79,91025333	79,91025333
LSA-CAMBARA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865
LSA-CAMBARA	a3	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667	0,284201667	0,284202	0,284201667	0,284201667
LSA-CAMBARA	a3	PODA	79,91025333	79,91025333	79,91025	79,91025333	79,91025333
LSA-CAMBARA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865
LSA-CAMBARA	a4	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667	0,284201667	0,284202	0,284201667	0,284201667
LSA-CAMBARA	a4	PODA	79,91025333	79,91025333	79,91025	79,91025333	79,91025333
LSA-CAMBARA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0

LSA-CAMBARA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CAMBARA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865	0,472865
LSA-CAMBARA	a5	DEMAIS MATERIAIS	0,284201667	0,284201667	0,284202	0,284201667	0,284201667
LSA-CAMBARA	a5	PODA	79,91025333	79,91025333	79,91025	79,91025333	79,91025333
LSA-CAMBARA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a1	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333	2,273613333	2,273613	2,273613333	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a1	PODA	120,0586333	120,0586333	120,0586	120,0586333	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a1	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a2	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333	2,273613333	2,273613	2,273613333	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a2	PODA	120,0586333	120,0586333	120,0586	120,0586333	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a2	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a3	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333	2,273613333	2,273613	2,273613333	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a3	PODA	120,0586333	120,0586333	120,0586	120,0586333	120,0586333

LSA-CARVALHEIRA	a3	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a4	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333	2,273613333	2,273613	2,273613333	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a4	PODA	120,0586333	120,0586333	120,0586	120,0586333	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a4	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0
LSA-CARVALHEIRA	a5	DEMAIS MATERIAIS	2,273613333	2,273613333	2,273613	2,273613333	2,273613333
LSA-CARVALHEIRA	a5	PODA	120,0586333	120,0586333	120,0586	120,0586333	120,0586333
LSA-CARVALHEIRA	a5	MAN. REDES	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a1	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a1	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a1	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a1	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a1	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333	7,891438333	7,891438	7,891438333	7,891438333
LSA-MATACAES	a1	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167	10,51546167	10,51546	10,51546167	10,51546167
LSA-MATACAES	a1	PODA	216,3471067	216,3471067	216,3471	216,3471067	216,3471067
LSA-MATACAES	a1	MAN. REDES	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926
LSA-MATACAES	a2	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a2	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a2	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a2	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a2	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333	7,891438333	7,891438	7,891438333	7,891438333

LSA-MATACAES	a2	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167	10,51546167	10,51546	10,51546167	10,51546167
LSA-MATACAES	a2	PODA	216,3471067	216,3471067	216,3471	216,3471067	216,3471067
LSA-MATACAES	a2	MAN. REDES	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926
LSA-MATACAES	a3	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a3	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a3	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a3	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a3	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333	7,891438333	7,891438	7,891438333	7,891438333
LSA-MATACAES	a3	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167	10,51546167	10,51546	10,51546167	10,51546167
LSA-MATACAES	a3	PODA	216,3471067	216,3471067	216,3471	216,3471067	216,3471067
LSA-MATACAES	a3	MAN. REDES	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926
LSA-MATACAES	a4	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a4	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a4	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a4	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a4	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333	7,891438333	7,891438	7,891438333	7,891438333
LSA-MATACAES	a4	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167	10,51546167	10,51546	10,51546167	10,51546167
LSA-MATACAES	a4	PODA	216,3471067	216,3471067	216,3471	216,3471067	216,3471067
LSA-MATACAES	a4	MAN. REDES	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926
LSA-MATACAES	a5	CHAVE-FUSÍVEL	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a5	SECCIONALIZADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a5	RELIGADOR	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a5	RECONDUTORAMENTO	0	0	0	0	0
LSA-MATACAES	a5	MAN. EQUIPAMENTOS	7,891438333	7,891438333	7,891438	7,891438333	7,891438333
LSA-MATACAES	a5	DEMAIS MATERIAIS	10,51546167	10,51546167	10,51546	10,51546167	10,51546167
LSA-MATACAES	a5	PODA	216,3471067	216,3471067	216,3471	216,3471067	216,3471067
LSA-MATACAES	a5	MAN. REDES	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926	5,32926
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a1	Variável de Folga DEC	0	0	0	0	0
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a2	Variável de Folga DEC	0	0	0	0	0
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a3	Variável de Folga DEC	0	0	0	0	0

CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a4	Variável de Folga DEC	0	0	0	0	0
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a5	Variável de Folga DEC	0	0	0	0	0
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a1	Variável de Folga FEC	2091363,764	2000759,478	1911201	1825311,621	1737262,41
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a2	Variável de Folga FEC	1715247,416	1542224,969	1388064	1225511,56	1057671,054
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a3	Variável de Folga FEC	1367464,312	1120726,779	927121,6	832158,2271	740122,4967
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a4	Variável de Folga FEC	1047331,529	875120,8284	758287,6	685122,6154	627457,2751
CENTENARIO-AEREO-AT/MT	a5	Variável de Folga FEC	882631,8819	749796,153	676554,4	601320,9345	534107,8427

Fonte: Autor.