

# Equipes volantes de operação — 10 anos de experiência

---

LUIS CARLOS BARBOSA

Tecnólogo da Divisão do Sistema Rio Claro da Superintendência de Produção da Sabesp

---

HEITOR SERTÃO

Tecnólogo da Divisão do Sistema Guarapiranga da Superintendência de Produção da Sabesp

---

**A** nova forma de operar estações elevatórias e reservatórios difere basicamente da adotada anteriormente pelo fato de substituir os operadores de estação elevatória fixa por equipes volantes de operação, compostas de profissionais treinados para identificar de forma inequívoca os problemas constatados, resolver (se a tarefa não demandar tempo exagerado) ou comunicar claramente para a área de manutenção. Hoje, 80 estações elevatórias e 180 reservatórios localizados na Região Metropolitana de São Paulo são operados por 12 Equipes Volantes de Operação.

---

As equipes volantes de operação foram criadas com a finalidade de operar eficientemente as estações elevatórias e reservatórios, com um mínimo de custo, ou seja, gerar eficiência operacional e também economia para a Companhia.

O sucesso da operação volante na Sabesp, hoje, muito deve ao Sistema de Controle Operacional do Abastecimento de Água — SCOA, implantado para aumentar a eficiência da Operação Centralizada do Abastecimento, que efetua a supervisão da Operação Volante, através de monitoramento, atendendo a 28 municípios da Região Metropolitana de São Paulo.

## DESENVOLVIMENTO

Em 1980, foram desenvolvidos estudos preliminares referentes às Estações Automáticas, abordando os seguintes tópicos:

- Integridade Operacional da Estação
- Segurança do Operador Volante
- Acesso às Estações por Equipes de Inspeção e de Manutenção
- A qualificação do Operador Volante
- Dimensionamento da Equipe Volante
- Estimativa do tempo necessário à Equipe Volante sobre o qual teceremos alguns comentários.

### *Integridade operacional da estação*

Neste tópico, foram expostas as circunstâncias que pode-

riam caracterizar a ocorrência de fatos relativos à segurança operacional de uma Estação Elevatória Automática, sendo caracterizados em dois grupos.

#### — Caracterização do 1.º grupo:

Anomalias que, detectadas ou não pela operação, poderiam aguardar a inspeção do Operador Volante e/ou da preventiva, para definição das providências necessárias. Geralmente estes problemas são aqueles que não colocam em risco a integridade física e operacional da estação e a integridade física da comunidade, a não ser uma deficiência no abastecimento.

Entre os casos podemos citar:

- Lâmpadas de sinalização local queimadas
- Indicação falsa pelo sistema telemétrico, como por exemplo bomba "operando" com indicação de "parada"
- Operação incorreta de pressostatos devido a desregulagem
- Pequenos vazamentos de água, lubrificantes, óleo isolante
- Falta geral de energia elétrica.

#### — Caracterização do 2.º grupo:

Anomalias que podem ocorrer acidentalmente devido ao próprio sistema, ou quando criminosamente provocadas. Tais anomalias, quando detectadas, devem ser imediatamente sanadas. Entre os casos podemos citar:

Criminal:

- Roubo e depredação
- Envenenamento de reservatórios.

Acidental:

- Contaminação por infiltração
- Incêndio nas instalações
- Inundação
- Falta de energia em uma fase
- Travamento de equipamento rotativo
- Curto-circuito na instalação e/ou equipamento elétrico.

Analisando as anomalias caracterizadas no 2.º grupo, vemos que algumas podem ser interrompidas imediatamente por um sistema local de supervisão e proteção, e sanadas posteriormente. Para isto, foi cuidado para que a Estação tivesse:

- Perfeita proteção de supervisão trifásica da rede de alimentação elétrica
- Confiável proteção contra inundação
- Desligamento imediato da rede de alimentação de energia elétrica
- Sistema de drenagem
- Garantia de não propagação do incêndio
- Bloqueio no comando dos motores, após desligamento por curto-circuito ou mancal travado (desarme por elemento instantâneo)
- Bloqueio após um número definido de desligamento por temporizador, em um tempo definido, bem como para religamento

Além destes, todos os demais em que seja possível interromper a anomalia, antes que se torne mais grave, por um sistema local de supervisão e proteção.

Para os casos como roubo, depredação, envenenamento de reservatórios etc., é essencial a presença humana, mesmo para efeito de intimidação.

## **Segurança do Operador Volante**

Neste tópico foi alertado sobre a segurança e integridade física do Operador Volante, quando cumpre seu turno em horas impróprias a certos locais. Foi concluído que a Sabesp deveria adotar uma das duas soluções seguintes:

- Manter um guarda de vigilância na estação (em estações no centro, no período noturno e em estações afastadas, período de 24 horas)
- A Equipe Volante ter no mínimo 2 elementos (1 operador volante, especializado e 1 ajudante-motorista)

## **Acesso às estações por equipes de inspeção de manutenção**

Neste tópico, foi alertado que a metodologia a ser adotada deveria ser válida para as 24 horas diárias, ininterruptamente.

Foi observado que, como compete à Preventiva, a execução de inspeção com testes específicos em equipamentos e instalações, e como a Estação Automática permaneceria fechada (caso fosse eliminado o vigia), ocorreria impedimentos para tais atividades, visto não ser possível conciliar a programação do Operador Volante com a da Preventiva, ou seja, não é possível a Preventiva acompanhar a programação (horário, tempo, percurso, serviços) do Operador Volante, bem como o Operador Volante acompanhar a programação da Preventiva.

Foram sugeridas duas soluções: manter o vigia e estabelecer uma rotina de acesso à estação por equipe exclusiva da Preventiva, ou, a Preventiva ficar de posse de cópias de chaves, e se estabelecer uma rotina de procedimentos, incluindo nesta rotina o item pela qual a Preventiva deveria comunicar diariamente à respectiva unidade da Superintendência de Produção (SPR) as estações a serem inspecionadas no dia seguinte.

## **A Qualificação do Operador Volante**

Analisando os serviços propostos para execução pelo Operador Volante, foi definido o mesmo como sendo um elemento capaz de:

- Avaliar rapidamente a gravidade de um defeito
- Conhecer basicamente equipamentos elétricos e mecânicos, sem ser especificamente um especialista
- Se conscientizar profundamente das suas responsabilidades
- Liderar a própria equipe de manutenção da unidade da SPR
- Adequar no tempo, a sua própria metodologia de trabalho, objetivando maior eficiência.

## **Dimensionamento da Equipe Volante**

Conforme já exposto, as soluções propostas foram:

- 1.ª solução: Equipe Volante com um único elemento, a nível de líder, mantendo o vigia na estação
- 2.ª solução: Equipe Volante com dois elementos, sendo um a nível de líder e outro a nível de ajudante-motorista

## **Estimativa do tempo necessário à inspeção volante**

Analisando os serviços propostos, foi estimado:

- duas horas por Estação, se adotado a Equipe Volante com um elemento
- uma hora e meia por Estação, se adotado a Equipe Volante com dois elementos.

Em 1982, devido às alterações ocorridas na filosofia de operação e manutenção de Estações Elevatórias e Reservatórios, tornou-se necessário estudar o problema, na tentativa de definir novos procedimentos a adotar, de forma concreta, objetiva, assegurando que todas as unidades administrativas envolvidas fornecessem a sua parcela de contribuição e estivessem acordadas e conscientes da importância das alterações que estavam sendo processadas.

Com a finalidade de determinar as características que deveriam ter o Operador Volante e a Operação Volante, e para estabelecer um plano de implantação ou adequação da operação volante existente, nos aspectos referentes à seleção de pessoal interno, contratação de pessoal externo, treinamento de pessoal, implementação dos meios de transporte, comunicação etc., foi formado um grupo de trabalho composto por profissionais que representavam as suas áreas respectivas.

Os seguintes itens foram abordados:

— Definição de tarefas que seriam executadas pelo Operador Volante com precisão e detalhamento suficiente para evitar subjetividade e superposição.

— Definir qual área de manutenção deveria ser acionada de acordo com cada tipo de defeito. Deveriam ser listados os defeitos possíveis de ocorrer, assim como a área de manutenção encarregada de executá-los.

— Definir os itens de manutenção preventiva ou corretiva que o Operador Volante executaria e aqueles que deveriam ser comunicados.

— Definir quais elevatórias deveriam operar com operador fixo.

— Definir os grupos de elevatórias e trajetos de cada Equipe Volante de Operação.

— Levantar datas de início de funcionamento das Estações Elevatórias.

— Elaboração do plano de implantação ou adequação da Operação Volante.

— Definir os equipamentos que deveriam ser levados pelo Operador Volante na viatura, assim como a disposição dos mesmos no seu interior.

— Elaborar impressos que facilitassem a execução das tarefas do Operador Volante. Tais impressos deveriam oferecer um roteiro de trabalho para o Operador Volante, no interior da Estação Elevatória.

— Coletar literatura técnica que poderia ser utilizada na elaboração do projeto do curso para Operador Volante.

— Estudar se existia uma forma de se utilizar a Equipe de Operação Volante para a conservação das áreas.

Foram apresentadas algumas propostas para a caracterização da operação volante, as quais foram analisadas e apreciadas pelas áreas envolvidas, a saber:

— Cada Estação Elevatória deveria ser inspecionada pelo menos uma vez a cada turno de 8 horas.

— A viatura deveria ser provida de rádio e o Operador Volante deveria levar, junto de si, um BIP, para que pudesse ser acionado quando estivesse fora da viatura.

— A formação escolar mínima desejável deveria ser o curso colegial completo. Isso não impedia que se recrutassem, internamente, elementos com experiência e potencial de desenvolvimento adequado, mesmo que a escolaridade não fosse a mínima recomendável.

— A equipe volante seria composta por um Operador Volante e um ajudante, de nível não muito inferior ao primeiro.

— O Operador Volante, assim como o ajudante, deveria ser credenciado a dirigir veículos da Sabesp.

— O treinamento do pessoal deveria ser promovido por meio de cursos e estágios. Os cursos seriam modulares, de forma que cada Operador Volante participasse apenas dos módulos que lhe proporcionassem ampliação significativa de conhecimentos. Os estágios seriam realizados junto às equipes de manutenção, periodicamente, ao longo de toda a vida profissional do Operador Volante.

Durante o ano de 1984, desenvolveram-se na Sabesp inúmeros Programas Operacionais, dentre os quais destacamos o de Adequação de Turmas Volantes, classificado como PO—11, do qual tomamos a liberdade de apresentar seu relatório final.

## I — SITUAÇÃO ATUAL DAS EQUIPES VOLANTES

A viatura utilizada é normalmente um VW sedan ou Gurgel equipado com radiotransceptor. Por absoluta falta de recursos essas equipes são bastante heterogêneas, formadas por operadores de estação elevatória, operadores de equipamentos, operadores de bombas, conservadores de reservatórios e até por motoristas. Daí a necessidade de se definir esse cargo com suas atribuições e proceder ao enquadramento do pessoal.

## II — ATIVIDADES EXECUTADAS PELOS COMPONENTES DAS EQUIPES VOLANTES

### A — Atividades de Operação

- Operam registros e reservatórios quando há defeitos no sistema de comando automático pela Telemetria. Fazem leituras de nível, pressão ou vazão que são transmitidas ao Centro de Controle de Operação (C.C.O.), de onde vêm as posições de manobra ideais. Verifica medidas concernentes à operação dos Reservatórios e Torres.

- Operam estações elevatórias não totalmente automatizadas em função de leituras de manômetro ou níveis de reservatórios, por exemplo Jardim Tupã, Elevatória da 4.<sup>a</sup> Divisão, Booster de Ermelino Matarazzo etc.

- Operam estações elevatórias nos casos de defeitos no sistema automático de comando das bombas.

- Operam bombas nos casos em que há paradas e o religamento não é automático.

- Executam inspeções nos sistemas quando solicitados pelo C.C.O.

- Executam manobras para esvaziamento e enchimento dos reservatórios quando da lavagem e desinfecção dos mesmos.

- Executam manobras em adutoras quando da mudança de regime de operação das mesmas.

- Executam manobras nas paradas para manutenção programada das várias unidades e acompanham os testes de pito-metria.

- Fazem leituras diárias nos medidores de vazão e transmitem às áreas de processamento e controle esses dados.

### B — Atividades de Manutenção e Conservação

- Estudar os manuais de operação das várias estações.

- Verificar pressostatos, chaves de bóia, sensores de inundação, PCE, PCM, PCD, PSA e PCV.

- Verificar válvula de sucção quanto à sua abertura.

- Verificar e trocar, quando necessário, lâmpadas de sinalização, quando existirem, exceto lâmpada de sinalização para aviação.

- Verificar funcionamento dos conjuntos motobombas.

- Verificar a corrente de regime dos motores.

- Verificar a tensão de serviço dos motores.

- Verificar a existência de ruídos estranhos nos equipamentos.

- Verificar, onde houver, anéis coletores, porta-escovas, escovas quanto a faiscamento, desgaste, alinhamento etc.

- Verificar o sistema de lubrificação do equipamento.

- Verificar o excesso de vibração nos equipamentos.

- Verificar a temperatura dos motores, mancais etc.

- Verificar vazamento pelas gaxetas.

- Verificar o vazamento do sistema de escovas, quando houver.

- Verificar o pressão nas válvulas antigolpe.

- Verificar o nível de combustível dos motores a combustão interna, onde existirem.

- Verificar a tensão e estado das correias, onde houver.

- Purgar o secador de ar, onde existir.

- Verificar as cabines primárias e posto de transformação.

- Verificar a existência de vazamentos de óleo isolante em transformadores, disjuntores TC's e TP's.

- Verificar o estado do "sílica-gel" dos transformadores.

- Verificar a iluminação da cabine primária, posto de transformação, casa de bombas, pátio etc. Trocar lâmpadas queimadas, onde for possível.

- Verificar indícios índices de deprecação nas instalações.

- Verificar indicações locais de nível, vazão e pressão.

- Verificar o armário de instrumentação e anotar as indicações dos totalizadores.

- Verificar componentes do sistema de telemetria (bateria, carregador etc.).

- Verificar as condições gerais de limpeza, ventilação e conservação da estação, seus equipamentos e componentes.

- Anotar todas as irregularidades constatadas.

- Purgar medidores.

- Trocar fusíveis de BT e Telemetria.

- Verificar supervisor trifásico.

- Resetar a ERT (Estação Remota de Telemetria).

- Verificar vazamentos dos Reservatórios.

- Verificar descargas e drenos dos Reservatórios.

- Verificar o sistema de inversão dos borbulhadores.

- Verificar o acesso dos Reservatórios.

## III — DIFICULDADES E PROBLEMAS EXISTENTES E RECOMENDAÇÕES

### A — Dificuldades e Problemas Existentes

- Pessoal heterogêneo quanto à classificação e nível técnico, não se podendo uniformizar as funções (atribuições); o cargo, não sendo ainda oficializado, não permite que se proceda ao enquadramento que se faz necessário; além disso as diferenças salariais geram bastante insatisfação.

- Nível intelectual baixo na maioria dos casos, não permitindo grandes progressos no treinamento para desempenharem funções com técnicas mais sofisticadas.

- Salários baixos, não sendo possível também exigir um nível mais elevado dos novos contratados.

- Diagnóstico por vezes pouco confiável dos problemas de operação devido ao baixo nível do pessoal. Falta de treinamento adequado inclusive quanto à utilização correta dos rádios transceptores.

- Estes empregados, além de executarem as atividades próprias deste cargo, ainda dirigem veículos, o que representa uma preocupação a mais em virtude da possibilidade dos mesmos se envolverem num acidente de trânsito que pode resultar até nas suas demissões. (Existe insatisfação e medo).

- Frota de veículos inadequada, uma vez que foram aproveitadas as existentes nas unidades e a sua manutenção não foi executada no nível e volume de atendimento requeridos; acresça-se a isso o fato da reposição não estar sendo feita. Exis-

tem algumas unidades que estão rodando desde 1976. A maioria anda 24 horas por dia por estradas ruins e na grande maioria dos casos sem permitir a parada sequer para que seja executada a manutenção preventiva.

- Falta de segurança na maioria das instalações (locais), principalmente naquelas localizadas na periferia e que estão sendo cada vez mais visitadas pelos marginais.

- Comunicação necessitando de uma complementação; faz-se necessário um sistema de chamada de emergência quando o operador estiver longe do rádio instalado nas viaturas. Dependendo da localização da viatura na periferia, o alcance da comunicação com o Centro de Controle de Operação não é suficiente, havendo a necessidade de se deslocar a viatura para outros pontos específicos para se conseguir melhorar a comunicação. Em alguns casos o Bip poderia ser a solução. A frequência de operação F—3 está sendo utilizada também pelo pessoal dos sistemas produtores, pela Superintendência de Manutenção e Departamento de Controle Sanitário. Desta maneira está congestionada, não servindo para as situações de emergência que caracterizam a maior parte dos problemas enfrentados pelas Equipes Volantes.

- Falta de pessoal para permanecer nas estações em que existe a necessidade de se operar na condição *Manual* por determinados períodos, uma vez que o ideal seria termos 2 (dois) componentes em cada equipe volante por turno. Outra consequência deste problema é a falta de tempo ou impossibilidade para o operador acompanhar os serviços de manutenção de emergência, bem como no acompanhamento dos testes operacionais, manobras e manutenção programada.

- Falta de continuidade nas atividades de leitura de hidrômetros que são interrompidas para atender as chamadas do Centro de Controle de Operação, visando resolver problemas urgentes de operação, entre outros. Existem medidores de vazão que enviam o sinal totalizado para o Centro de Controle de Operação, e outros que possuem apenas o totalizador local.

- A movimentação que ocorre nas instalações, decorrente da execução de atividades por elementos pertencentes a áreas diferentes, gera confusão e problemas de relacionamento. Ocorre também a multiplicidade do comando sobre as equipes volantes, por exemplo, o C.C.O. e as diversas unidades da SPR enviam mensagens através do rádio, quase simultaneamente e o operador acaba não sabendo que atitude tomar. Na verdade, o que ocorre é que existe pessoal pertencente a três superintendências executando serviços de natureza volante nas instalações das áreas subordinadas à SPR, cada uma com seu pessoal, ferramentas, equipamentos, viaturas etc.

#### B — Recomendações do Grupo

- Proceder à oficialização ou criação do cargo de Operador de Equipes Volantes, fixando-se um salário justo e ao mesmo tempo permitindo que se faça o enquadramento de todo pessoal que está deslocado.

- Com base no detalhamento das atividades dos operadores e definição do conhecimento necessário para executar todas as atividades ou tarefas atribuídas ao cargo de Operador de Equipes Volantes, providenciar a montagem e execução do curso de treinamento para esses empregados. Caso não atinja o nível desejado através deste treinamento, deverá ser permitida a substituição dos mesmos por pessoal de melhor nível, através de recrutamento interno ou externo. Fica a cargo de cada Divisão a confecção dos manuais de operação correspondentes às instalações existentes em sua área e que deverão ser utilizados no treinamento. Não se podendo reunir a população a ser treinada em salas de aula em virtude do regime de turno desses empregados, o treinamento deverá ser feito em serviço, ficando a sua execução a cargo de cada Divisão em sua área.

- Providenciar urgentemente meios para que as frotas de veículos usados pelas equipes volantes possam se renovadas, à

medida que se esgote a sua vida útil. Além disso, devem se dar meios para que cada área possa executar a manutenção em sintonia com a aquisição de peças de reposição, a fim de que se possa conseguir a reabilitação dos veículos com a rapidez necessária.

- Providenciar o serviço de segurança adequada a todas as instalações da Sabesp.

- Providenciar uma frequência de radiocomunicação exclusiva para o serviço das equipes volantes.

- Dimensionamento ideal para as equipes volantes é o de se prever 2 componentes por turno de trabalho.

- Recomenda-se estudar e estabelecer a confiabilidade das leituras dos medidores dotados de telemedição e adotando-se esses valores para serem lançados no boletim de produção da SPR, aliviando assim o operador volante dessa tarefa paralela.

- Para resolver o problema de duplo comando, as equipes volantes deverão ser autônomas para avaliar quanto ao atendimento de suas atividades, bem como acionar a SMA quando julgar necessário os serviços corretivos, mantendo o CCO sempre informado. Quando ocorrer simultaneamente várias solicitações de atendimento corretivo à SMA, as prioridades serão estabelecidas pelo CCO.

#### C — Outras Recomendações

- Todas as Divisões deverão ter uma única filosofia de atividades desenvolvidas em campo.

- Deverão ser criados índices de *performance* dos operadores volantes relacionados com o funcionamento dos equipamentos das estações remotas, exemplo:

1. % de acerto dos diagnósticos com relação ao número de diagnóstico fornecidos à SMA.

2. % de diagnósticos fornecidos em relação ao total de chamadas feitas à SMA.

3. % de chamadas à SMA com relação ao total de chamadas feitas pelo C.C.O.

- Com a implantação do treinamento adequado dos atuais componentes das equipes volantes, a eventual substituição de alguns deles, caso seja necessário, o campo de atuação dos mesmos crescerá automaticamente, com um melhor desempenho, tornando-os mais úteis tanto à Superintendência de Controle e Desenvolvimento de Operação (SCD), quanto à Superintendência de Manutenção (SMA), uma vez que eles serão sempre os primeiros a receber as chamadas de emergência e procurarão imediatamente sanar as irregularidades constatadas. A redução no tempo de atendimento das chamadas e a perfeição dos diagnósticos dos problemas encontrados nas estações remotas, contribuirão para eliminar, ou pelo menos reduzir o número de problemas que tanto prejuízo nos vem causando.

Em 1986, com a criação do cargo e conseqüente definição das Equipes Volantes de Operação, foi desenvolvido um programa de treinamento, composto pelos seguintes módulos:

- Integração
- Relações Humanas
- Matemática
- Eletricidade
- Hidráulica
- Telemetria
- Segurança
- Primeiros Socorros
- Comunicação
- Procedimentos

Foi criado, também em 1986, um núcleo de apoio, denominado CENTRAL SPR, o qual tem por finalidade manter um controle maior sobre todas as intervenções ocorridas nas unidades operacionais, e auxiliar o C.C.O. no contato com as Equipes de Operação, centralizando os comandos sobre os operado-

res volantes, minimizando assim os problemas ocasionados pelo "duplo comando".

O curso Operador Volante foi desenvolvido de 15 de setembro de 1986 a 15 de março de 1987, com 88 horas/aula.

### **LOOPINGS DE OPERAÇÃO**

Cada unidade administrativa da SPR envolvida com a operação de estações elevatórias já adquiriu experiência própria quanto a percursos empregados para acesso às unidades operacionais, quanto ao grau de dificuldades de operação e a consequente atenção que deve ser dispensada às mesmas.

O anexo 1 mostra as áreas de atuação das 12 Equipes Volantes de Operação que operam na Região Metropolitana de São Paulo.

### **CONCLUSÃO**

Podemos afirmar, sem sombras de dúvidas, que o sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Pau-

lo não pode ser concebido hoje, sem a participação dinâmica e eficiente das equipes de operação volante, fruto de um esforço que, ao longo desses dez anos, foi se aprimorando, graças à participação dos técnicos da empresa, preparando e ministrando cursos com a finalidade de eliminar as deficiências iniciais dos operadores, quanto ao nível de escolaridade e desconhecimento de técnicas operacionais e de manutenção.

Atualmente as 12 equipes de operação volante distribuídas geograficamente na Região Metropolitana de São Paulo, atuam as 24 horas por dia, em turnos de revezamento, e a sua atuação não se restringe apenas a operação de elevatórias e reservatórios, mas são também acionadas para verificação de acidentes e vazamentos em adutoras do Sistema Adutor Metropolitano (SAM), trazendo assim respostas rápidas e confiáveis ao sistema operacional.

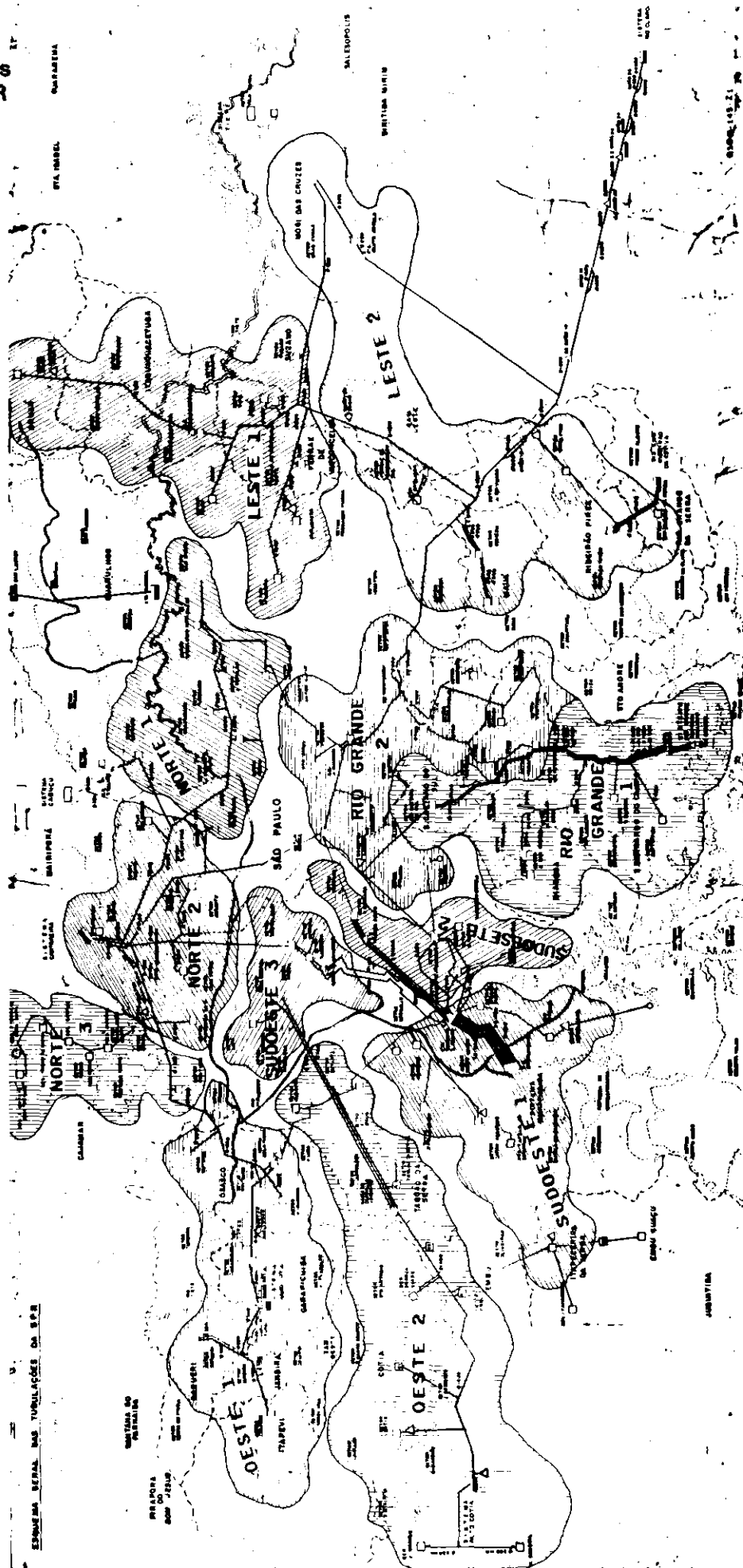
Com a implantação da operação volante, elimina-se uma função rotineira e monótona, a de operador local de elevatórias, reduzindo adicionalmente os custos operacionais do sistema de operação de abastecimento.

Vale ressaltar o benefício social dessa medida, uma vez que as condições ambientais dos locais onde se desenvolvia a operação local, normalmente são de alto ruído, pouca ação e muita monotonia, que além de contribuir para uma desmotivação a longo prazo nesses operadores, ainda comprometem a eficiência do desempenho pessoal.



FIGURA 1

Esquema geral das tubulações da SPR



DAE