

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA**

**GRAZIELLE MARQUES SANTOS**

**A DIFICULDADE DE OBJETIVAÇÃO DO SABER EM UMA SALA DE CONTROLE  
DE UM CENTRO DE OPERAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA E AS  
CONSEQUÊNCIAS PARA O PROCESSO DE TRABALHO**

**BELO HORIZONTE**

**2014**

**GRAZIELLE MARQUES SANTOS**

**A DIFICULDADE DE OBJETIVAÇÃO DO SABER EM UMA SALA DE CONTROLE  
DE UM CENTRO DE OPERAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA E AS  
CONSEQUÊNCIAS PARA O PROCESSO DE TRABALHO**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção como requisito parcial para a conclusão da Especialização em Ergonomia, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Dr. Adson Eduardo Resende

**BELO HORIZONTE  
2014**

S237d

Santos, Grazielle Marques.

A dificuldade de objetivação do saber em uma sala de controle de um centro de operação de distribuição da energia e as consequências para o processo de trabalho [manuscrito] / Grazielle Marques Santos. – 2014. 48 f., enc.: il.

Orientador: Adson Eduardo Resende.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia da Escola de Engenharia da UFMG, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Ergonomia.”

Bibliografia: p. 47-48.

1. Ergonomia. 2. Energia elétrica - Distribuição. 3. Salas de controle. I. Resende, Adson Eduardo. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 65.015.11

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os acompanhantes e facilitadores dessa difícil caminhada. Em especial, agradeço ao Prof. Adson pela atenção, compreensão e auxílio; à Prof. Jucy pelas sugestões e assistências e à Líbia por compartilhar comigo mais esta estrada. Agradeço à minha mãe Verônica e meu pai Carlos, pelo apoio e incentivo constantes e a todos os técnicos de operação que, com muita paciência e confiança, foram sempre tão receptivos e disponíveis.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo precípua tentar compreender algumas das dificuldades encontradas tanto pelos especialistas na área, quanto pelos gestores de uma concessionária de energia, para objetivar o saber prático dos técnicos de operação de seu sistema elétrico. Isso se justifica na medida em que este processo poderia otimizar e agilizar o trabalho realizado por eles, além de torná-lo mais prático e seguro, aumentando, assim, sua confiabilidade. Para a elaboração dessa pesquisa utilizou-se dos pressupostos metodológicos da Ergonomia, por intermédio da Análise Ergonômica do Trabalho. A partir de observações contínuas, entrevistas e autoconfrontações, foi possível identificar diversas situações conflitantes relacionadas ao processo pesquisado, que parecem dificultar o trabalho que o técnico de operação desenvolve. Assim, ele se vê obrigado a criar estratégias a fim de superar as limitações dos sistemas utilizados e àquelas impostas pelas regras prescritas. Ao final, foi possível enumerar algumas possibilidades de objetivação que, se incorporadas, poderiam servir de apoio ao trabalho do técnico de operação.

**Palavras-chave:** Objetivação do saber prático; Análise da Atividade; Sistema de Controle.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sala de Controle	24
Figura 2 – Posto de Trabalho	24
Figura 3 – Tela do xOMNI – Interligações entre SE de uma malha	27
Figura 4 – Tela do xOMNI – SE	27
Figura 5 – Tela principal do Gdis	28
Figura 6 – Tela do Gemini – Localização de clientes, solicitações e veículos	29
Figura7– Tela do Gemini – Visualização de diagrama operacional de redes de distribuição, detalhes dos equipamentos instalados	30
Figura 8 – Tela principal de um sistema de apoio	40
Figura 9 – Controle de religamentos automáticos de um sistema de apoio	41
Figura 10 – Desenho estratégico para auxílio em manobras	42

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Problemas e estratégias decorrentes do processo de trabalho

33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AT	Alta Tensão
MT	Média Tensão
COD	Centro de Operação da Distribuição
Gemini	Sistema Georreferenciado
Gdis	Sistema de Geração e Distribuição
GPRS	Serviço de Rádio de Pacote Geral
LT	Linha de Transmissão
MT	Média Tensão
Scan	Sistema de Comunicação, Atendimento e Navegação
SE	Subestação
SOE	Sequência de Ocorrência de Evento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
2.1	As estratégias operatórias, a complexidade do trabalho e a função do operador diante das situações de trabalho.....	11
2.2	Dificuldades que emergem a partir regras pré-estabelecidas.....	13
2.3	Por que é difícil objetivar o saber?.....	15
<b>3</b>	<b>MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO – SALA DE CONTROLE</b> .....	<b>24</b>
4.1	O trabalho do técnico de operação da sala de controle.....	24
4.2	Ferramentas de apoio à atividade do técnico de operação.....	26
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
5.1	Problemas e estratégias decorrentes do processo de trabalho.....	32
5.2	Análise dos problemas e sugestões de intervenções com base na objetivação do saber.....	36
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS</b> .....	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A operação do sistema elétrico é uma atividade dinâmica, que implica alto nível de responsabilidade dos profissionais que operam, em tempo real, todo o sistema elétrico, executando intervenções de rotina, manutenções preventivas e de correção.

Os técnicos de operação têm como atividade básica a vigilância, para tal são imprescindíveis tanto a tomada de decisões, quanto o processamento de informações de forma contínua. Isso demanda grande solicitação cognitiva, com exigência da manutenção da atenção, mobilização da memória e do raciocínio. Contudo, alguns fatores podem intervir na capacidade de tomada de decisões, tais como: as dificuldades em interpretar as informações, as falhas presentes no sistema, as dificuldades de comunicação entre os setores, as exigências posturais, a iluminação, os ruídos, dentre outros.

Nesse sentido, Salles (2008) sustenta que, ao operador da sala de controle, cabe monitorar um sistema físico que evolui continuamente e dar assistência às regulações e automatismos. O operador deve otimizar o funcionamento do processo, amenizar os defeitos de automatismo e remediar os inevitáveis defeitos, prevenindo incidentes que perturbem o funcionamento esperado do sistema elétrico. Assim sendo, é fundamental que a sala de controle apresente dispositivos de informação e controle claros e que o técnico de operação tenha a sua disposição, mecanismos seguros e práticos, que o auxiliem na condução das operações.

A esse respeito, importa ressaltar que anteriormente ao trabalho que ora aqui se apresenta, foi realizada uma pesquisa, nesta mesma sala de controle, objetivando verificar situações geradoras de carga de trabalho para os técnicos de operação deste local. Uma situação chamou a atenção: as estratégias criadas pelos técnicos de operação para prevenir incidentes com origem nas debilidades do sistema de controle. Nesse contexto, foi possível observar, inicialmente, que essas estratégias, oriundas das experiências dos técnicos de operação, são essenciais para realização do trabalho. Entretanto, pôde-se perceber, também, certa dificuldade para objetivar esses saberes, que, se sistematizados, poderiam melhorar a rotina de trabalho.

Considerando estes aspectos relatados, surgiu então, o interesse em pesquisar o porquê é difícil objetivar certos saberes. Foi possível identificar problemas encontrados pelos técnicos de operação na realização de seu trabalho e também as estratégias criadas e utilizadas por eles para enfrentá-los. Esse estudo corroborou para elaboração de algumas sugestões de objetivação de saberes, que poderiam promover melhorias para o setor, caso fossem aceitas e incorporadas ao processo de trabalho. Toda a trajetória do estudo realizado está explicitada no decorrer desse trabalho.

Urge observar que, apesar da existência de diversas normas e procedimentos prescritos para auxiliar o trabalho e direcionar os técnicos na resolução dos problemas, existem diversas situações que fogem à padronização e que exigem dos técnicos a mobilização de seus saberes para tomada de decisão. Eles, então, constroem estratégias próprias, tais como: modos operatórios alternativos, dispositivos de apoio, recursos técnicos adicionais, seja pela imprevisibilidade do trabalho, seja pela debilidade das ferramentas que não auxiliam como deveriam. Essas estratégias, se estudadas e planejadas, poderiam ser incorporadas ao sistema de controle, facilitando-lhes o trabalho.

Montmollin (1984, apud Duarte, 1994) destaca que, em uma sala de controle, a dificuldade da atividade está ligada à modalidade de tratamento das informações, que são mal concebidas e mal dominadas pelos operadores. Em outras palavras, na maior parte dos casos, não é a quantidade de informação ou de respostas que constitui a principal complicação, mas sua complexidade e sua familiaridade por parte do operador. Nesse sentido, De Terssac (1989, apud Duarte, 1994), afirma:

As exigências do trabalho não são oriundas somente das tarefas programadas e prescritas. Junto a estas existe um conjunto de regras implícitas geradas pelos operadores para fazer frente aos imprevistos. Essas regras implícitas, que fogem à descrição oficial do trabalho, relacionando-se às aleatoriedades, à dinâmica temporal do processo, à coordenação das tarefas no interior de um coletivo de trabalho constituem o saber fazer operário (DE TERSSAC, 1989 apud DUARTE, 1994, p.27).

Considerando os aspectos acima relatados, objetiva-se, com este trabalho, mostrar como a Ergonomia, por intermédio da Análise Ergonômica do

Trabalho (AET), pode recuperar certos saberes tácitos, de modo a contribuir para a otimização do processo de trabalho. Para tal, busca-se cumprir os seguintes objetivos específicos, na perspectiva dessa análise: compreender, a partir de uma revisão de literatura, por que é difícil objetivar os saberes; identificar e explicar os problemas encontrados pelos técnicos de operação; explicitar os modos operatórios adotados por eles para supressão ou atenuação das debilidades do sistema e, finalmente, demonstrar a importância da sistematização e formalização do saber tácito.

Para um melhor esclarecimento sobre o assunto, optou-se por estruturar essa monografia da seguinte forma: inicialmente, uma revisão de literatura, buscando definir alguns termos relacionados à pesquisa, à dificuldade de objetivação de saberes e às consequências para o processo quando se tem diversas regras pré-definidas. Em seguida, é exposta a metodologia utilizada, possibilitando que o leitor compreenda os pressupostos empregados para realização deste estudo e que permitiram a extração dos dados necessários para as análises e considerações aqui relatadas. A descrição da sala de controle, assim como o detalhamento das ferramentas utilizadas pelos técnicos de operação para execução de suas funções, é relatada posteriormente, a fim de facilitar a compreensão a respeito de aspectos relevantes ao processo de trabalho. Por fim, os resultados encontrados são apresentados da seguinte maneira: primeiro são descritos os problemas enfrentados pelos técnicos de operação e as estratégias elaboradas por eles para enfrentá-los e, em seguida, são apresentadas algumas possibilidades de tratamento destes problemas pensadas para esta pesquisa e estruturadas por meio da objetivação dos saberes.

Este estudo faz-se relevante, portanto, na medida em que busca promover uma maior compreensão do processo de trabalho dos técnicos de operação, oferecendo alternativas de melhorias por meio da elucidação das estratégias criadas por esses agentes para lidar com seu cotidiano e explicitando como a Ergonomia pode facilitar a recuperação e sistematização destas estratégias.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 As estratégias operatórias, a complexidade do trabalho e a função do operador diante das situações de trabalho.

Durante a observação do processo de trabalho na Concessionária de Energia estudada, observou-se que os técnicos de operação criam estratégias próprias para que a atividade flua dentro do padrão de normalidade esperado. Essas estratégias operatórias são mecanismos utilizados para facilitar o encaminhamento do trabalho real, que precisa ser executado com qualidade e segurança, apesar dos problemas presentes no processo de trabalho.

De acordo com Silvino e Abrahão (2003) as estratégias operatórias são definidas como mecanismos de regulação que resultam, dentre outros fatores, das possibilidades de interpretação das informações do ambiente de trabalho e da evocação de conhecimentos e experiências contidas na memória do trabalhador.

Após a seleção das estratégias, Guérin (2001) afirma que o indivíduo é capaz de operacionalizar um conjunto de procedimentos para alcançar o objetivo planejado. Esses procedimentos são chamados por este autor de modos operatórios, que seria a consequência de uma regulação entre o que deve ser feito, as condições disponíveis para sua execução e o estado interno do indivíduo.

Diante deste cenário, Moura (2012) afirma que,

o operador encontra-se permanentemente elaborando e atualizado representações mentais do estado das instalações, do estado do processo e dos fenômenos que ele deve tratar. Para tanto, ele exerce uma atenção de caráter sempre orientado e seletivo, em função das circunstâncias, manipulando mentalmente a realidade para antecipar a evolução de situações de suas próprias ações. (MOURA, 2012, p. 03).

Duarte (1994) nos explica que, devido à ineficiência relativa dos procedimentos prescritos e a impossibilidade de um domínio técnico perfeito do processo, os operadores são levados a elaborar modos operatórios originais, muitas

vezes contraditórios às normas prescritas, constituindo dessa forma, a organização real do trabalho. Assim, o que está em jogo para a segurança e eficiência do processo é, sobretudo, a capacidade de mobilização das iniciativas individuais frente ao inesperado, o que implica na efetividade da dimensão coletiva e na cooperação entre os operadores.

Considerando estes aspectos acima relatados, verifica-se então parte da complexidade do trabalho. Deluiz (2001) afirma que esta complexidade advém do fato de que é preciso lidar não só com símbolos e signos, mas com o novo, o incerto e o aleatório. Sendo assim, as novas exigências do trabalho requerem não só uma flexibilidade técnico-instrumental, como também a flexibilidade intelectual, tendo em vista as necessidades de melhoria contínua no processo de trabalho.

Com relação às dificuldades para efetuar as regulações requeridas pelos disfuncionamentos do processo, Duarte (1994) afirma que elas não existem apenas pela quantidade de informações que devem ser tratadas mas também pelo número de problemas e incidentes que também precisam ser tratados, suas urgências e as interrelações que podem existir entre elas. Além disso, interfere também a maior ou menor dificuldade de acesso às informações e a importância das tomadas de decisões para obtenção do resultado desejado.

Tendo em vista a complexidade do trabalho e todas as interferências que podem prejudicar a realização da atividade, Faverge (1972, apud Duarte, 1994) alerta que o papel do operador humano e do coletivo de trabalho é, fundamentalmente, o de assegurar a confiabilidade do sistema, ameaçada pela variabilidade das situações reais. Duarte (1994) acrescenta que este papel pode ser claramente identificado, quando os técnicos de operação adaptam os procedimentos previstos ao contexto real de trabalho ou quando eles elaboram procedimentos originais em tempo hábil para manter o funcionamento eficiente e seguro das instalações. Situações como essa serão exemplificadas nesta pesquisa.

As diversas estratégias operatórias são criadas considerando que é raro que todos os aparelhos estejam em perfeito funcionamento e que todos os alarmes estejam inativos. Keyser (1982, apud DUARTE, 1994) afirma que são os operadores que fazem a adequação necessária entre as condições teóricas de funcionamento e as condições reais.

Considerando as explicações realizadas até o momento, é possível compreender melhor a complexidade das situações vivenciadas pelos operadores em sua rotina de trabalho e o motivo pelo qual eles criam estratégias operatórias que facilitam a realização do trabalho real. É interessante refletir que, mesmo que a operação do sistema elétrico seja descrita como uma função dinâmica e muitas vezes, imprevisível, ela é regida por regras rígidas e por vezes inflexíveis, que se por um lado, objetiva padronizar manobras e manter a segurança, por outro, pode prejudicar o operador que se vê diante de situações onde a prescrição não é capaz de responder ao que ele necessita. Em seguida são analisadas as dificuldades que surgem a partir de regras pré-definidas.

## 2.2 Dificuldades que emergem a partir de regras pré-estabelecidas

Lima & Diniz (2000) afirmam que o intertravamento atual das regras deveria ser revisto à luz das especificidades das situações de ação, com a introdução, por parte do próprio operador, de princípios de transparência do estado do processo e de possibilidades de flexibilização das configurações. Segundo eles, algumas situações de emergências e parte da sobrecarga de trabalho são, paradoxalmente, provocadas não por um descontrole real do processo, mas pela forma como foi concebido o sistema de controle automático, sobretudo no que diz respeito às regras de segurança.

Isto pôde ser visto no trabalho de campo em questão, onde foi possível verificar que a concepção e inflexibilidade dos sistemas usados para o telecontrole, muitas vezes dificultavam o trabalho do técnico que, em um curto período de tempo, deveria tomar decisões importantes. Tudo isso fazendo uso de meios que nem sempre eram precisos e que, muitas vezes, dificultavam intervenções necessárias no espaço de tempo previsto pelo próprio sistema.

Sobre as regras lógicas – tanto aquelas objetivadas no sistema especialista, como as regras e procedimentos de operação – Moura (2012) pontua que elas não esgotam o saber que operadores mobilizam para controlar o processo manifesto, sobretudo, nas estratégias adotadas para fazer frente a situações ambíguas ou que comportem várias alternativas.

Esta mesma autora diz existir uma pressuposição que relaciona a subordinação entre a regra e o caso, ou seja, uma crença de que, uma vez constituído o arcabouço geral do sistema, com as regras mais universais, bastaria alimentá-lo com regras que dessem conta das exceções à regra, como se as exceções não fossem de fato a regra, isto é, como se não fossem os fatos singulares que constituíssem as regras gerais.

Na situação de campo estudada, é possível observar que as regras, sempre avaliadas e atualizadas constantemente, objetivam se cercar de quaisquer problemas relacionados ao sistema elétrico e que possam exigir intervenções do técnico de operação da sala de controle. Apesar de todo esse esforço, nota-se que o números de situações e imprevistos se alteram em uma velocidade muito maior.

Considerando aspectos como esse, onde o número de situações é muito maior do que as regras são capazes de prever, Lima e Diniz (2000) relatam que é imprescindível pensar em como inserir um dispositivo automático no interior da atividade humana de forma a potencializá-la e não a dificultá-la, ou seja, de maneira a poupar trabalho aos homens e não a sobrecarrega-los com um dispositivo que requeira demasiada atenção e cuidados.

O que acontece, como veremos a seguir é que muitos dos dispositivos que deveriam auxiliar e assegurar o técnico em suas tomadas de decisão acaba por criar-lhes mais desgastes uma vez que nem sempre passam informações confiáveis e ainda possuem barreiras pouco flexíveis à manipulação do sistema por parte do técnico.

Os sistemas automatizados precisam ser ferramentas de apoio a atividade e para serem concebidas para tal, é necessário que sejam moldadas por profissionais que compreendam a organização do trabalho e as dificuldades encontradas no dia a dia dos trabalhadores:

Uma concepção inicial, que menospreze a presença de eventos e a ocorrência de imprevistos, desconsidera, de fato, as características temporais da ação situada, em particular, reduz-se a dinâmica temporal da atividade a uma seqüência de atos que apenas efetivam uma lógica predefinida: o passado determina o futuro, ou inversamente, o futuro já está contido no passado, o que não é uma verdade. (LIMA & DINIZ, 2000, p. 160).

Verifica-se até aqui a importância das estratégias criadas pelos trabalhadores visando o funcionamento esperado do processo de trabalho e esclarece-se também como a construção de regras e a maneira como elas são utilizadas influencia na rotina de trabalho. Se por um lado, os operadores estão constantemente elaborando modos operatórios que contribuem para execução de sua função mesmo diante da inflexibilidade de algumas regras que não contribuem para execução do trabalho, por outro, verifica-se uma dificuldade importante dos gestores na modificação desse quadro que poderia ser alterado através da incorporação de certos saberes e experiências pertencentes aos trabalhadores, aos sistemas já utilizados. Diante desta perspectiva, urge questionar o motivo da dificuldade encontrada para objetivação de saberes que poderiam otimizar as ferramentas de trabalho e promover melhorias para quem as utiliza.

### 2.3 Por que é difícil objetivar o saber?

Se por um lado as diversas estratégias criadas pelos técnicos de operação quando confrontados com os problemas relativos ao processo de trabalho, facilitam a rotina deles e são fundamentais para que alguns problemas sejam resolvidos, por outro lado, verifica-se uma dificuldade de seus gestores para perceber como os saberes tácitos dos operadores são fundamentais para a condução do processo com segurança e qualidade.

Para Schwarz (1998) essa dificuldade para compreender como é fundamental a experiência e a prá-xia no trabalho, deve-se ao fato de que os saberes tácitos se mantêm como atributos exclusivos da vivência única e singular daqueles que experimentam em si, a rotina de produção.

Essa distância, existente entre quem gere e quem executa, dificulta a construção de melhorias que poderiam contribuir para objetivar certos saberes que, se explicitados, apoiariam o técnico em sua função. Ela também adia a busca por ferramentas mais eficazes e dificulta uma maior participação do técnico em decisões relativas ao processo de trabalho.

É importante ressaltar que o conhecimento que se pode ter sobre o saber prático é sempre deficitário em relação ao saber existente tal como se manifesta em situações reais. Como afirma Collins (1992, apud Lima & Diniz, 2000) a regra geral é que sabemos mais do que podemos dizer (...) porque aprendemos pelo viés de nossa socialização e não graças à instrução. Por conseguinte, ao ser traduzido em uma linguagem formal qualquer, o saber prático perde necessariamente parte de sua substancia e eficácia.

Moura (2012) completa que o ato de olhar ou de escutar não pode ser inteiramente objetivado pela máquina, pois não se trata de verificar se o captor está falhado ou não, mas também de obter informações que ainda não puderam ser formalizadas (ou digitalizadas).

Lima & Diniz (2000) corroboram ao dizer que, o controle de um processo de trabalho depende de uma série de saberes informais, mesmo quando se serve de um sistema altamente informatizado. Schwartz (1998) afirma que há no domínio concreto de atuação dos trabalhadores - em seu "trabalho real" - um saber tácito e incorporado que confere à produção o seu efetivo funcionamento dentro dos critérios de normalidade esperados. O trabalho, dessa forma, absorve a inteligência, a competência e as habilidades incorporadas para efetivar o processo produtivo.

Considerando estes aspectos abordados, torna-se compreensível a dificuldade encontrada para a objetivação de certos saberes. Isto porque anterior a possibilidade de sistematizar saberes existe a dificuldade de compreender grande parte de um trabalho que, muitas vezes não está explícito e nem mesmo é consciente para o próprio técnico de operação.

Para Lima & Diniz (2000), a objetivação não significa uma simples transferência de funções ou uma nova divisão de tarefas entre o homem e a máquina, escolhidas a partir de um elenco predeterminado: "A objetivação de uma função é, ao mesmo tempo, a explicitação de novas funções que permaneciam adormecidas e pouco desenvolvidas nas formas primitivas do processo de trabalho" (LIMA & DINIZ, 2000, p.04). Em outras palavras, ela não equivale à simples substituição ou eliminação do trabalho humano, mas apenas daquelas funções ou atos que, de certa forma, se assemelham ao funcionamento das máquinas (COLLINS, 1898 apud LIMA & DINIZ, 2000).

Quando se pensa nas possibilidades que emergem através da incorporação de saberes em um sistema, deve-se levar em conta os aspectos acima relatados. Lima & Diniz (2000) explicam que:

Quando os automatismos são assistidos por um sistema inteligente de controle, o programa é até mesmo capaz de “decidir” datas certas, condições, que operações executar, a fim de otimizar o resultado pretendido. (LIMA & DINIZ, 2000, p.113).

Estas funções podem e devem ser incorporadas ao sistema como meio de facilitação do trabalho do técnico e diminuição de possível carga de trabalho, já que há aspectos que vão exigir tomadas de decisão deles que, essas sim, irão demandar esforços que não podem ser concluídos por uma máquina.

Em outras palavras, Schwartz (1998) tenta nos explicar que, mesmo que a máquina seja dotada de muita tecnologia, o saber do técnico no trabalho está sempre em funcionamento produzindo soluções e sanando os desvios que não são contemplados pelo trabalho prescrito na tarefa. Muito da eficiência das tecnologias e dispositivos microeletrônicos empregados na produção, funcionam por conta do saber incorporado dos operadores, dos esquemas de ação e das habilidades incorporadas que sequer são conhecidos a fundo pela ciência convencional.

Há meios de inserir e utilizar a tecnologia a favor dos operadores de forma a facilitar seu trabalho mas de acordo com Lima & Diniz (2000) ainda estamos distantes de ver os princípios e técnicas atuais de customização de interfaces, pois o sistema como um todo, obedece a uma lógica dedutiva segundo a qual os conhecimentos e fatos acumulados na base de dados determinam os resultados possíveis, as informações provenientes do ambiente externo e servem apenas para desencadear o processo lógico de inferências. Para eles, entretanto, a otimização do processo através de controles automáticos, exige uma objetivação do saber prático dos quais os operadores humanos são, na verdade, depositários, o que implica explicitar e formalizar o saber na forma de regras lógicas e inseri-las no sistema especialista.

Bainbridge (1987, apud Lima & Diniz, 2000) afirma que as dificuldades encontradas pelos trabalhadores – nos momentos de antecipação dos incidentes, na formalização dos diagnósticos, na troca de experiências e no desenvolvimento de

representações comuns entre membros de uma equipe e entre equipes - estão enraizadas na natureza da atividade em sistemas automatizados e na inexistência de uma organização capaz de lidar com as particularidades desses momentos e dos eventos que os caracterizam.

Ao término da explanação aqui realizada sobre as estratégias operatórias, a complexidade do trabalho e a função do operador diante das situações de trabalho, buscou-se, ainda, compreender as dificuldades que emergem a partir de regras pré-estabelecidas e por que é difícil objetivar o saber dos técnicos de operação. Passa-se, a seguir, à explicitação do método e procedimentos que embasaram essa pesquisa.

### 3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Com o intuito de contribuir para a melhoria do sistema de controle a partir da objetivação dos saberes práticos dos trabalhadores, com base nos pressupostos da Ergonomia e da AET, iniciou-se um estudo dos setores de Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT) de uma sala de controle de uma concessionária de energia.

Para tal, importa esclarecer, primeiramente, os objetivos da Ergonomia. Segundo Guérin (2001):

Ela propõe-se a transformar o trabalho de forma que ele proporcione aos trabalhadores um ambiente saudável no qual as atividades possam ser desenvolvidas ao mesmo tempo em que contribui para que a empresa alcance seus objetivos de desempenho. (GUÉRIN, 2001, p. 29).

Assim sendo, conhecer a atividade de trabalho permite, segundo o autor, auxiliar na concepção dos meios materiais, organizacionais e em formação, para que os trabalhadores possam desempenhar as suas funções de maneira eficaz, preservando a sua saúde.

Oliveira (2009) corrobora essa teoria na medida em que afirma que a Ergonomia preocupa-se em conhecer todos os fatores que interferem no sistema produtivo, procurando diminuir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador.

Mas o que, de fato, faz a Ergonomia? Guérin (2001) resume, assim, esse conceito:

A ação ergonômica, não consiste unicamente em aplicar métodos, em realizar medidas, em fazer observações, em conduzir entrevistas com os trabalhadores. Ela deve: ajustar seus métodos e as condições de suas aplicações ao contexto, às questões e ao que foi identificado como estando em jogo; Inscrever as possibilidades de transformação do trabalho que disso decorre num processo de elaboração do qual participem os diferentes atores envolvidos, com seus pontos de vista e interesses próprios. (GUÉRIN, 2001, p. 06).

A respeito da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Oliveira (2008) explica que ela tem como pretensão estudar uma situação de trabalho, objetivando adaptá-la ao homem, partindo da análise das condições técnicas, ambientais e

organizacionais. Este autor afirma que por meio dela é possível uma compreensão abrangente da situação de trabalho, visto que todos os elementos relacionados ao processo serão estudados e considerados no momento de sua realização.

Duarte (1994) acrescenta que a partir da utilização da AET no setor industrial, colocou-se em evidência a importância da variabilidade e dos incidentes na atividade de trabalho dos operadores, assim como o papel fundamental desses incidentes na exploração do ambiente, na tomada de informações e na elaboração das estratégias de intervenção.

Para que todas essas análises pudessem ser realizadas, foi importante um acompanhamento contínuo do operador, baseado em observações sistemáticas, entrevistas e autoconfrontações, necessárias para corroborar ou refutar o dito com o observado, com o intuito de compreender as razões das ações observadas.

Guérin (2001) explica que esse acompanhamento é importante, pois é a partir dele que será possível a visualização dos saberes que os operadores empregam e que refletem os traços não só de toda a sua formação, como também de sua experiência, das situações que encontram e das ações que efetuam. Esses saberes são empregados todos os dias no trabalho, mesmo que não sejam sempre formalizados, expressos e reconhecidos.

Na realidade do trabalho, as situações são diferentes do que foi previsto. Por isso, o operador deve definir qual é o problema a partir dos dados reais, embora escolhidos e estruturados, frequentemente, de forma inconsciente e, assim, decidir suas intervenções. (WISNER, 1993, apud DUARTE, 1994).

Abraão (2000) acrescenta que, muitas vezes, para que as exigências sejam atendidas de maneira adequada, o trabalhador não pode ficar restrito apenas a seguir as prescrições já dadas: é necessário interpretar, corrigir, adaptar e, às vezes, criar.

Duarte (2000) completa que a Ergonomia reconhece a variabilidade existente no processo de trabalho e a necessidade dos operadores em desenvolver estratégias para enfrentar e gerir essa variabilidade, uma vez que as instalações nunca funcionam o tempo todo como previsto e fatores como mudanças nas características das matérias-primas, desgaste das ferramentas, falhas de equipamentos, são comuns a todos os sistemas produtivos. Sendo assim, para que os sistemas funcionem, adequadamente, é necessário que os operadores realizem

manobras e desenvolvam saberes informais, oriundos da prática da atividade de trabalho.

O trabalho dos técnicos de operação dos setores de Média e Alta Tensão foi acompanhado durante aproximadamente dois anos. Foram realizadas visitas semanais regulares, cada uma delas com duração aproximada de cinco horas. Durante este tempo de acompanhamento foram realizadas observações e anotações em caderno de campo, buscando-se compreender: a atividade realizada pelo técnico de operação; a distância existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real; o porquê desta distância; as intercorrências do processo que dificultavam a operação e os mecanismos criados pelos técnicos para suprir as debilidades encontradas.

As observações foram feitas, em parte, à distância, possibilitando uma visão geral do processo. Mas também houve momentos de maior interação com o técnico, permitindo maior percepção de detalhes. Os técnicos foram acompanhados em turnos diferentes, malhas diferentes e em diferentes situações - dias críticos com muita chuva e ocorrências, assim como em dias tranquilos, com manobras programadas, sem intercorrências. Esses fenômenos, as ocorrências e as manobras programadas, serão explicitadas no decorrer do trabalho. O acompanhamento destas diversas situações contribuiu para se alcançar uma visão mais real do processo e das situações nas quais o técnico de operação fica exposto em sua rotina de trabalho.

Além das observações, foram realizadas, também, entrevistas com os trabalhadores, incluindo técnicos de operação, supervisores e coordenador. Estas entrevistas foram importantes, na medida em que possibilitaram um maior esclarecimento sobre as diferentes percepções do processo de trabalho, considerando diferentes perspectivas: a de quem coordena e a de quem executa. Essas entrevistas contribuíram, por sua vez, para compreensão de certos mecanismos utilizados no cotidiano de trabalho, facilitando o entendimento a respeito da dinâmica do processo. Posteriormente a aplicação das entrevistas, foi realizada a autoconfrontação dos dados colhidos, objetivando garantir a validade das informações.

É interessante ressaltar que a realização da autoconfrontação possibilitou duas situações relevantes: de um lado, uma compreensão mais completa do

processo de trabalho, já que os técnicos sempre completavam com novas informações o que era relatado pelo ergonômista a respeito das observações dele (o que enriquecia ainda mais o trabalho). Por outro lado, possibilitou a alguns técnicos de operação, a percepção da riqueza e importância de seu trabalho, ao torna-los conscientes de como sua atuação e seus mecanismos de intervenção são primordiais para o funcionamento do trabalho.

Durante o acompanhamento do trabalho, entretanto, algumas dificuldades foram encontradas, o que exigiu do pesquisador, a mudança de estratégias inicialmente pensadas:

A primeira barreira a ser vencida foi o receio de muitos trabalhadores em relatar suas rotinas de trabalho e os problemas encontrados no dia a dia já que, para serem explicados, esbarravam em problemas estruturais da empresa, situações onde a prescrição não era seguida para que o trabalho acontecesse e situações conflituosas na relação entre os técnicos, entre eles e seus superiores e, também, na relação homem-máquina. Havia o receio de como essas informações - que muitas vezes eram acompanhadas de reclamações - poderiam chegar aos ouvidos dos superiores e da possibilidade disso afetar sua permanência no emprego. Foi necessário um trabalho inicial de explicação sobre os objetivos da Ergonomia e o porquê da utilização da metodologia aplicada e da elucidação de que o nome de nenhum técnico seria revelado em nenhum momento, garantido pelo preenchimento de um termo de consentimento de participação e de ética. Na medida em que a presença da pesquisadora foi se tornando uma constante, o diálogo com os técnicos de operação se tornou mais eficiente. Isso foi possível por meio da construção de uma relação de confiança, mas também da compreensão de que esta pesquisa poderia contribuir para melhorias na sua rotina de trabalho.

Outro problema, inicialmente encontrado, foi a dificuldade no acompanhamento individualizado dos técnicos de operação em determinadas situações. Em alguns momentos, nos quais se programou, previamente, este acompanhamento, ele não pôde acontecer, devido a uma grande demanda de trabalho, que não permitia aos técnicos de operação fornecer, em tempo real, as informações requisitadas pela pesquisadora. Isto normalmente acontecia em dias chuvosos (quando o número de eventos aumentava) ou quando havia muitas manobras programadas para o dia. Considerando estes aspectos, o trabalho nestes

dias era acompanhado a distância, quando dúvidas foram sendo anotadas para, posteriormente, serem esclarecidas com estes técnicos.

Por último, outro problema encontrado pela pesquisadora, foi à dificuldade de acesso a documentos formais da empresa (relatórios diários, procedimentos padrões, prescrição de tarefas, dentre outros). Havia um receio a respeito do uso dessas informações, o que dificultou a compreensão de certas situações que poderiam ser esclarecidas com mais rapidez face à consulta desses documentos. Este problema, entretanto, foi superado no acompanhamento diário dos técnicos, que foram auxiliando-a na compreensão de todo o processo, preenchendo as lacunas que, inicialmente, foram criadas diante de um trabalho que ainda era desconhecido.

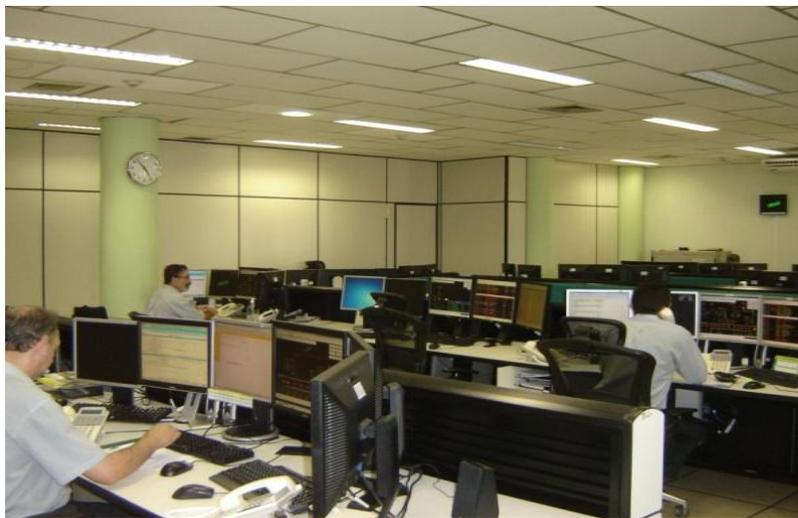
Em síntese, buscou-se expor, com maior clareza, os métodos e procedimentos que constituíram essa pesquisa, a fim de que o Estudo de Caso, apresentado a seguir, pudesse ser melhor compreendido considerando suas peculiaridades.

## 4 Estudo de caso – Sala de controle

### 4.1 O trabalho do técnico de operação da sala de controle

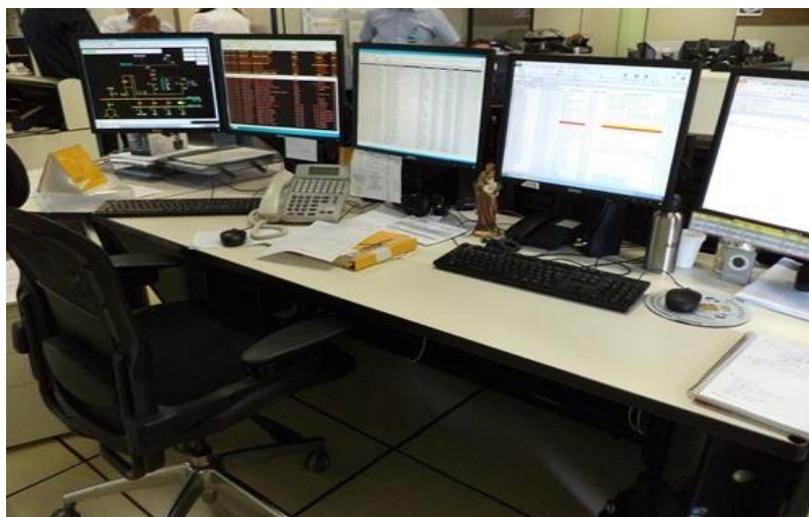
A supervisão e controle do sistema elétrico de Minas Gerais é feita através de uma sala de controle (figura 1) dividida entre os setores de Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT). Os postos de trabalho (figura 2) são divididos em malhas e agrupados por regiões do estado de acordo com a proximidade destas regiões:

**Figura 1 - Sala de Controle**



Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

**Figura 2 - Posto de Trabalho**



Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

Os técnicos de Supervisão e Controle do Sistema Elétrico são em média 150 trabalhadores, sendo aproximadamente 50 trabalhadores atuando no setor de AT (Alta Tensão), e 100 no setor de MT (Média Tensão).

A função dos técnicos de operação é supervisionar, coordenar e programar intervenções (em tempo real ou não) analisando os pedidos de liberação de equipamentos, as solicitações de manobras, as solicitações de clientes, e os projetos quanto a: disponibilidade de equipamentos, viabilidade técnica e operativa, simultaneidade de programações, otimização de intervenções, segurança de pessoas e equipamentos, preservação do meio ambiente, adequação às normas e políticas da empresa e órgãos regulamentadores.

O trabalho é realizado de forma telecontrolada através da operação das estações e equipamentos do sistema, linhas de transmissão e redes de distribuição, monitorando as interligações com a malha principal e outras empresas de energia elétrica através de sistemas específicos. O técnico é responsável ainda por orientar a equipe de campo nas manobras, monitorando e ajustando tensões, carregamento de linhas de transmissão, linhas de distribuição e transformadores, dentro dos limites estabelecidos.

Em sua rotina de trabalho o técnico de operação e distribuição responde, basicamente, às Ações Programadas e as Ocorrências:

A ação programada é aquela que acontece em dia e horário já pré-determinados pela equipe de programação para a execução de uma tarefa específica e acontece por vários motivos como, por exemplo, manutenções programadas, falha de equipamentos e para o desenvolvimento de melhorias.

Toda vez que se faz necessário uma manobra programada, o solicitante faz o pedido de serviço (realizado através de um formulário disponível no sistema). Esse formulário é recebido pela equipe de programação, que analisa o pedido, entra em contato com o solicitante para confirmá-lo e, em seguida, organiza a programação, definindo data, horário, equipe de campo necessária, etc. O serviço é então passado para o COD que, após verificar se está tudo correto, autoriza a manobra, liberando-a (despachando) para execução da equipe de campo. Após finalizar o serviço, a execução é relatada em banco de dados para consulta de todos os envolvidos. Uma manobra programada possibilita ao técnico tempo para estudá-la.

A manobra que não é programada, chamada também de manobra emergencial, ou ocorrência, é aquela em que não houve uma antecipação do problema e/ou que não estava prevista. Ela exige do técnico uma ação correta em tempo mínimo necessário.

Após indicar como o trabalho dos técnicos de operação responsáveis pelo telecontrole do sistema elétrico se organiza e elucidar as funções destes trabalhadores no Centro de Operação da Distribuição apontando suas tarefas e os procedimentos básicos para despacho de manobras faz-se necessário então, a descrição das ferramentas de apoio utilizadas pelos técnicos de operação que tornam possíveis a realização da atividade.

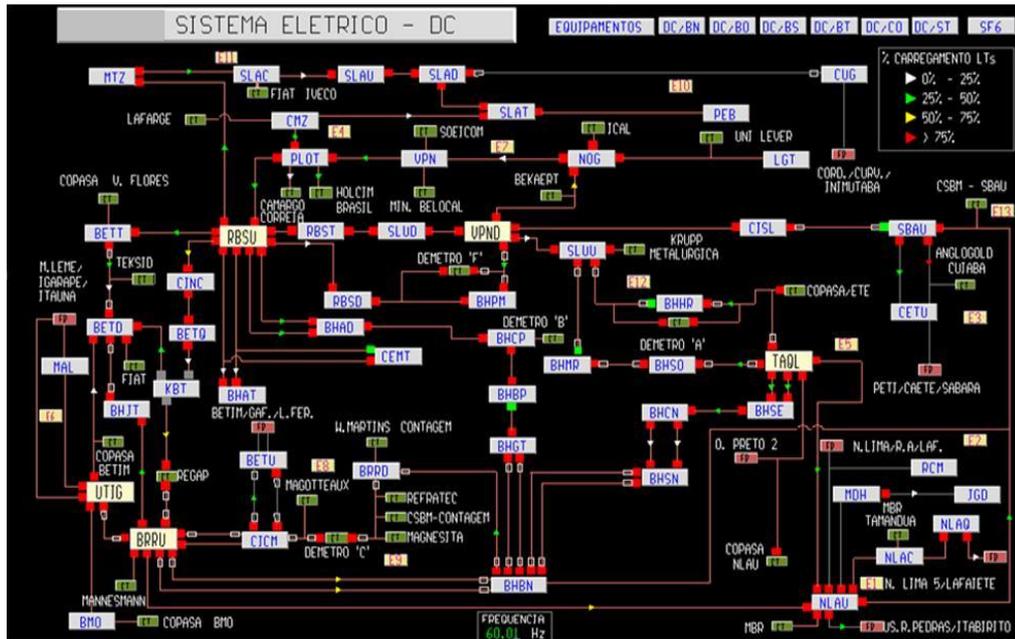
Vale ressaltar que estas ferramentas são de fundamental importância na execução de um trabalho realizado, como já pontuado, de forma telecontrolada, ou seja, à distância. Sendo assim, é essencial que estas ferramentas sejam concebidas de maneira a indicar, com segurança e qualidade, os dados que o técnico de operação necessita para executar sua função.

#### 4.2 Ferramentas de Apoio à Atividade do técnico de operação

Dos programas (ou plataformas) utilizados para manobra no sistema elétrico os mais utilizados são: o xOMNI; o Sistema de Geração e Distribuição (Gdis) e incorporado a este, o Sistema Georreferenciado (Gemini) e o Sistema de Comunicação, Atendimento e Navegação (Scan).

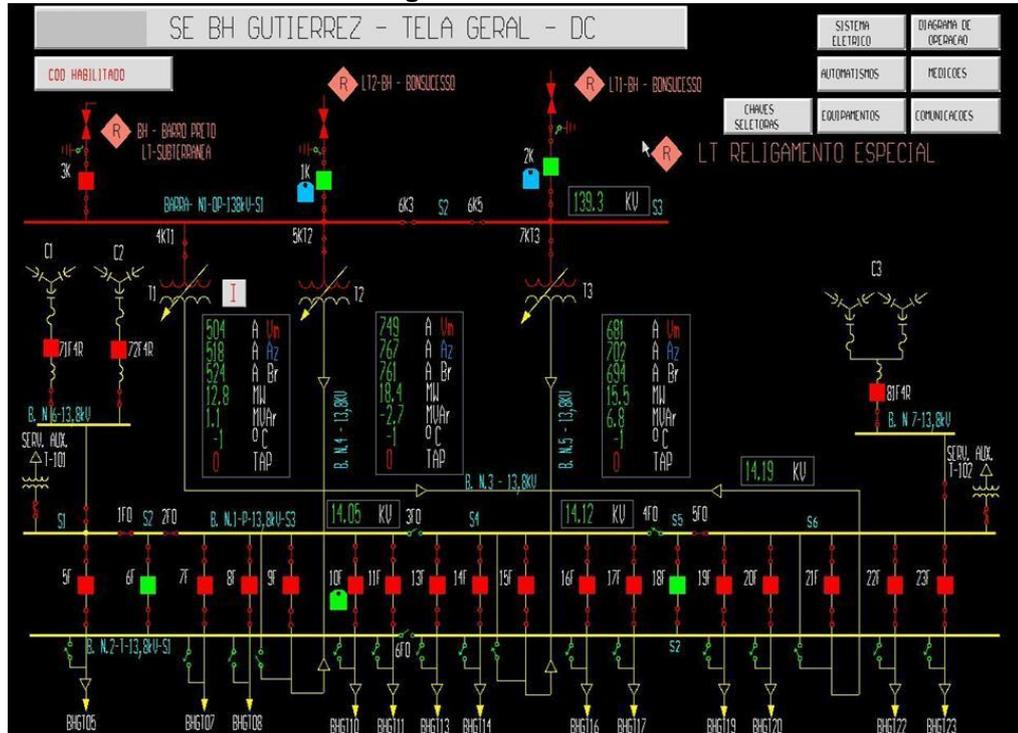
O xOMNI é um software utilizado pela empresa para acesso as mais diversas informações controladas e supervisionadas pelo técnico de operação. Existem telas que constantemente estão abertas, pois, são através delas, que alguns comandos e análises são feitos, por exemplo: ligar e desligar chaves, observar a condição de determinados equipamentos nas subestações (SE) e manobrá-los, verificar as atualizações sobre a situação de uma Linha de Transmissão (LT) e/ou SE, receber ocorrências, verificar procedimentos que aguardam liberação, etc. Este programa é mais utilizado pelo setor de alta tensão e algumas destas telas são ilustradas nas figuras 3 e 4 a seguir:

Figura 3 - Tela do xOMNI – Interligações entre SE de uma malha



Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

Figura 4 - Tela do xOMNI - SE



Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

Há muitas queixas com relação a esse programa. Um dos técnicos expõe o que considera ser sua principal debilidade:

O xOMNI não tem inteligência nenhuma. Ele só despeja as informações. Considerando o pouco tempo para manobra, há muita informação sem necessidade para analisar. Há muita pressão por resolução e sobra muito pouco espaço para realmente atuar e analisar. (Técnico AT)

O Gdis é o programa mais utilizado durante o cotidiano do técnico de operação da Média Tensão, é através dele que o técnico verifica os trabalhos pendentes, libera serviço, verifica equipes e carros disponíveis e executa suas manobras. Sua tela principal é ilustrada na figura 5. Apesar desse programa conter muitas informações relevantes, há diversos problemas que dificultam o trabalho do técnico. Um deles explica:

O Gdis tem seus problemas mas não há programas no Brasil a sua altura. Seus principais problemas são de infraestrutura: as vezes fica lento porque o servidor não aguenta a quantidade de acessos, o banco de dados não suporta: técnicos de operação acessando pelo COD, terceirizadas entrando via internet. (Técnico AT)

Figura 5 – Tela principal do Gdis

Dt	Prior	Tipo	Serviço	Turma	PDA	Sit	Q	Temp	Prazo	Bairro	Local	Equipamento	Kwh	Alimentador	M	A	E	C
A09		NSRI	106487484 2 2229	T	A	1	0	0:28	720:00	ANCHIETA/ DUPLA	8018 IT	01 276	0	BHSN007	R			U
A09		NSRI	106460568 1 8620	T	A	1	0	21:11	720:00	P BRANCA/ RELOCAR PST	0220 SG	01 27109	0	RBSD214	R			U
A09		NSRI	106551927 2 9146	T	A	1	0	23:23	720:00	QITTO / MOTO SERRA	0110 BT	01 18000	0	BMO006	R			U
A09		NSRI	106544686 1 9051	T	A	1	0	22:10	720:00	VZ OLEO/ INTERLIGADO	8013 IT	01 11605		BHGT013	R			U
A09		NSRI	106550792 2 2079	T	A	1	0	17:48	720:00	CASA AMARELA	0109 BT				R			U
A09		NSRI	106551976 2 2975	T	A	1	0	16:58	720:00	VARZEA ALEGRE	0220 SG				R			U
A09		NSRI	106555364 1 4914	S	A	1	0	11:34	720:00	VCRUZ DE MINAS/POSTE	0218 SL	01 15738		PLOT012	R			U
C03		RC06	106568382 3 3100	T	A	1	0	1:11	18:00		0121 IT	01 114947	1 256	RCM005	1	R		U
D01		RC07	106551793 2 2239	T	A	1	0	0:28	11:00	V CRISTAIS / NAT19	0120 IT	01 157365	0	NLAU012	R			U
D01		RC32	106554913 1 3902	S	A	1	0	13:33	18:00	FAZENDA BARRE/TL19	0204 SL	01 35007		CUG004	R			U
D01		RC07	106568403 1 3155	T	A	1	0	1:10	11:00	RAVENA	0137 SG	01 58456	1	CISL006	R			U
A01		RC09	106567929 2 3463	T	D	1	0	1:27	2:00	SAO SEBASTIAO	0530 AR	01 150792	1 7680	CEMT014	R			U
A09		NSRI	106489301 3 9051	T	D	1	0	0:28	720:00	V PASSOS/SUBST TR	0120 IT	01 5752		NLAU006	R			U
A09		NSRI	106492419 2 8620	T	D	1	0	4:46	720:00	BOTAFOGO/ REAPRUMAR	0220 SG	01 69524		RBSD216	R			U
A09		NSRI	106497717 3 8620	T	D	1	0	7:16	720:00	SINIMBU/TR VZ OL/LIG	8011 SG	01 7394		RBSD224	R			U
A09		NSRI	106516792 3 9238	T	D	1	0	6:00	720:00	SALOME.TR C DEF INT	0109 BT	01 60612		BETT312	R			U
A09		NSRI	106540581 5 2643	T	D	1	0	24:46	720:00	ESPERANCA/ DUPLA	0220 SG	01 62747		RBSD218	R			U
A09		NSRI	106550839 3 2079	T	D	1	0	11:47	720:00	CASA AMARELA	0109 BT				R			U
A09		NSRI	106555288 2 9238	T	D	1	0	12:02	720:00	QITTO / TR OSCILACAO	0116 BT	01 29535		BETD206	R			U
A09		NSRI	106568139 2 9051	T	D	1	0	1:16	720:00	RITA DE CASSIA/ PRIOR	8018 IT	01 25791		BHSN006	R			U
C03		RC06	106555015 3 9206	T	D	5	0	13:23	-	VILA RENASCER/ RISCO	0530 AR	01 52270	85 5933	RBSU037	R			U
C03		RC06	106567605 2 2172	S	D	1	1	1:57	18:00		0183 SG	01 29468	1 3765	LGT015	4	R		U
C03		RC07	106569887 3 2089	T	D	1	1	0:28	11:00	MORADA SANTA QUITERI	0111 BT	01 51682	1	RBSU041	1	R		U
D01		RC07	106566649 2 2123	T	D	1	1	3:48	11:00	NOS SEDO CARMO/TL19	0530 AR	01 32272	0	CINC009	1	R		U

Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013



**Figura 7 - Tela do Gemini – Visualização de diagrama operacional de redes de distribuição, detalhes dos equipamentos instalados**



Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

O Scan é o programa que possibilita a comunicação de dados entre as equipes e o Centro de Operação da Distribuição, facilitando o despacho dos veículos para execução dos serviços. Ele gerencia o envio dos serviços ao eletricitista no campo, seja de forma online ou off-line. Para isso, há um dispositivo móvel, que fica com o eletricitista em campo. Trata-se de um aparelho de bateria de vida longa. Em cada aparelho está instalado o aplicativo móvel do Scan. Esse aplicativo permite ao eletricitista receber os serviços a serem executados e passar por todo o fluxo de atendimento: indicar que o atendimento foi iniciado, que foi localizado em campo, que foi executado e qual o resultado do atendimento; o serviço de fato realizado, materiais utilizados e se houve ou não interrupção. Além disso, é possível consultar detalhes dos serviços, do cliente, dos equipamentos e da rede envolvida, além de acessar tabelas de consulta. Para manter o dispositivo móvel atualizado com a situação do centro de operações, e, o centro de operações com os serviços realizados em campo, o dispositivo móvel está equipado com antenas capazes de se comunicar via rede GPRS /Celular e WiFi. A rede de Serviço de Rádio de Pacote

Geral (GPRS), é usada sempre que seu sinal estiver disponível. No veículo de cada equipe está instalada uma antena de comunicação via satélite e um ponto de acesso Wi-Fi. Então, em regiões afastadas, quando não há sinal GPRS, o dispositivo móvel comuta para a antena Wi-Fi, que se conecta ao ponto de acesso Wi-Fi do veículo e aciona a antena de comunicação via satélite, trafegando os dados através da estrutura satelital. Um dos técnicos informa problemas comuns com este programa:

O Scan é problemático. Mandam mensagens (da equipe de campo para o COD) e chega muito tempo depois. Já houve mensagem dispensada (pela equipe de campo) que só chegou no dia seguinte. Senão chegar em tempo real, o técnico pode acabar reenergizando lugares com equipes ainda trabalhando. (Técnico de AT)

Após a descrição dos dados colhidos para esta pesquisa – que possibilitaram o conhecimento do trabalho executado pelo técnico de operação e das principais ferramentas utilizadas para este propósito – foi possível observar, analisar e obter relatos importantes a respeito dos problemas enfrentados pelos técnicos de operação. Estes problemas, assim como as estratégias criadas pelos técnicos de operação, a fim de minimizá-los, serão relatados no próximo capítulo.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Problemas e estratégias decorrentes do processo de trabalho

Os técnicos de operação convivem com diversos problemas relativos às ferramentas de trabalho que utilizam e à organização do processo de trabalho. Alguns desses problemas foram expostos anteriormente e estão descritos mais detalhadamente no Quadro 1 apresentado mais adiante, juntamente com outras dificuldades expostas pelos técnicos de operação durante a realização desta pesquisa.

Foi possível observar que, assim como descrito por autores já citados neste trabalho, no Centro de Operação da Distribuição de Energia Elétrica da Concessionária estudada, também são desenvolvidas estratégias de ação diante de situações não antecipadas e, conseqüentemente, não incluídas no sistema supervisorio. Um dos técnicos de operação, ao abordar as dificuldades encontradas para execução de seu trabalho, pontua: “Todos os problemas fazem com que criemos paliativos” (Técnico de AT). A respeito desses paliativos, outro técnico acrescenta: “Muita coisa é feita para o trabalho real acontecer” (Técnico de MT).

De acordo com Vidal e Carvalho (2008) a aplicação de estratégias operatórias resulta no que se denomina regulações. As referidas estratégias são formadas por tipos específicos de raciocínio que se fundamentam na competência desenvolvida pelos operadores e pelas possibilidades de compreensão dos fatos da atividade. Essa compreensão articula os conhecimentos e as memórias dos trabalhadores com sua apreensão do momento em situações que lhes permitem elaborar uma ação para ser executada.

Lima e Diniz (2000) afirmam que o desenvolvimento e adoção de estratégias novas e/ou apropriadas pelas situações inusitadas, pressupõe um conhecimento adequado do processo, organizado na forma de representações estáveis e dependente da memória de longo termo.

Assim como Lima (1998) sustenta, nenhum trabalhador, por mais experiente e bem formado que seja, diante da divisão técnica do trabalho entre distintas especialidades e da complexidade crescente dos sistemas técnicos, consegue

dominar teórica e praticamente todas as habilidades e conhecimentos necessários para controlar um processo, diagnosticar e corrigir falhas, sem falar em sua concepção e programação.

Após o período de observações, acompanhamentos e autoconfrontações realizados na sala de controle dos setores estudados, foi possível elucidar problemas recorrentes, que serão explicados, a seguir, de forma sistematizada e resumida. Para tal, lança-se mão do formato de quadro com o objetivo de facilitar a apresentação dos resultados que, se expostos de forma tradicional, no formato de relatório, tornaria a leitura demasiadamente extensa e cansativa para o leitor. Além de identificar estes problemas, também foi possível revelar as estratégias utilizadas pelos técnicos para fazer com que sua tarefa seja cumprida, mesmo diante das deficiências dos sistemas de apoio.

**Quadro 1 - Problemas e estratégias decorrentes do processo de trabalho**

Problema	Explicação/Exemplo	Estratégias criadas
Falta de sincronismo entre os programas utilizados	“Quando relata-se uma manobra, deve-se relatar em 4 programas. Cada um deles pede informações complementares mas repete-se muita coisa. Dá retrabalho e corre-se o risco de esquecer algo por pensar que já foi digitado em algum dos outros programas.” (Técnico de MT)	Os técnicos copiam o que foi digitado em um programa e colam no outro, garantindo que nenhuma informação se perca ao digitar novamente dados semelhantes. Ainda assim, precisam verificar com atenção o que é diferente de um programa para outro para apagar informações desnecessárias e também para acrescentar o que ainda não foi relatado.
Falta de precisão no sistema de cálculo de rotas	Há um programa que calcula a rota traçada para que a equipe de campo chegue a um determinado local para realização de uma manobra. Este programa calcula a proximidade de um veículo do próximo serviço para que possa enviar carros que estejam mais próximos, agilizando o trabalho. Acontece, entretanto, que o programa faz um cálculo em linha reta, ou seja, não calcula uma rota com base nas vias de acesso e não considera possíveis problemas ou desvios no caminho.	Os técnicos devem analisar todo o percurso para definir qual é o melhor. Além disso, precisam deter conhecimento da região em que atuam, já que sua ação é em tempo real. Saber, por exemplo, sobre os horários de grande fluxo de carros na região (que podem dificultar o deslocamento) e rotas estratégicas diante de uma situação inesperada na rota padrão, contribui para maior dinamismo na atuação do técnico.

Problema	Explicação/Exemplo	Estratégias criadas
<p>Demora na atualização dos sistemas de informática utilizados</p>	<p>Um longo tempo (muitas vezes indefinido) para atualização de algumas informações no sistema. Como o sistema elétrico é dinâmico, há modificações constantes dos circuitos, das tensões, e do estado dos equipamentos. Isto exige atualizações contínuas das telas do sistema (já que o serviço é telecontrolado), possibilitando ao técnico a visualização exata do estado real do sistema elétrico para que ele possa manobrar com segurança. Apesar disso, as atualizações dependem de outros setores e isso não acontece de forma rápida e resolutiva.</p> <p>“Não adianta ter um software se a base de dados não está atualizada” (Técnico MT)</p> <p>“Você faz as coisas e não consegue ver os resultados do que você alterou.” (Técnico MT)</p>	<p>- Sinalização de erros através de “tags” (etiquetas) nos sistemas que possibilitam este recurso. Apesar disso, os técnicos de operação também têm problemas já que essas “tags” são adicionadas por cores pré-definidas onde, cada cor, significa um tipo de problema. Isso limita o técnico de operação, já que impede que ele introduza “tags” que definam exatamente o problema que ele precisa solucionar e que, por vezes, não são representadas pelas cores já previamente definidas. Além disso, uma “tag” se sobrepõe a outra quando se deseja sinalizar mais de um problema.</p> <p>- Anotações em papéis/rascunhos do que não está atualizado, evitando que o técnico de operação se esqueça de algo que não foi atualizado.</p>
<p>Medição errônea de equipamentos</p>	<p>O programa (xOMNI) não atualiza corretamente as medições e algumas vezes elas indicam “zero” mesmo funcionando corretamente. É difícil identificar sobrecarga nos equipamentos por que os valores algumas vezes não se modificam. O técnico pode ficar sabendo do problema apenas quando o equipamento queimar.</p>	<p>Os técnicos mantêm contato frequente com a equipe de campo para conferir os valores e contam também com suas próprias experiências que contribui para que eles identifiquem com mais facilidade as falhas do sistema.</p>
<p>Lixo Eletrônico</p>	<p>A tela de Sequência de Ocorrência de Evento (SOE) do xOMNI, armazena o histórico do que acontece nos equipamentos e subestações. Esta tela gera uma grande quantidade de informações irrelevantes, já que o sistema não é, capaz de filtrar/tratar informações relevantes.</p> <p>“O programa fica mandando a mesma mensagem repetidamente. Tranquilamente, mais de 70% dos alarmes é lixo” (Técnico MT)</p>	<p>Utilização dos filtros pré-definidos para separar as informações relevantes das informações irrelevantes, da forma que o técnico de operação considera mais conveniente (e que é particular de cada um).</p>

Problema	Explicação/Exemplo	Estratégias criadas
Filtros pouco práticos	Os filtros disponíveis no sistema xOMNI tem como objetivo a seleção das informações mais importantes no momento de atuação, contribuindo para organização do trabalho e maior facilidade de acesso às informações. Os técnicos queixam-se, entretanto, da falta de recursos mais práticos para seleção dos filtros mais utilizados e da perda de tempo que enfrentam para conseguir selecionar os filtros que desejam.	Um dos técnicos relata evitar selecionar filtros devido ao trabalho que ele acaba tendo para fazê-los. Sendo assim, muitos deles acabam optando por trabalhar com um grande número de informações irrelevantes (que demandam ainda mais atenção), do que selecionar os filtros, considerando a falta de praticidade para seleção destes e a rotina de trabalho vivenciada pelos técnicos, muitas vezes agitada e cheia de compromissos.
Falta de informações no sistema	<p>Alguns sistemas não apresentam informações que são relevantes para a tomada de decisão do técnico de operação: “Faço todas as minhas manobras com desenhos, em todos os serviços eu posiciono o meu desenho antes de executar, pra eu ter uma visão da localização, do que eu devo fazer, para não ficar só na cabeça. Eu tenho a preocupação de me cercar de todas as possibilidades.” (Técnico de AT)</p> <p>“Se na hora que desarmar uma linha de transmissão eu for olhar o que ela liga e aonde, vai ser mais complicado.” (Técnico de AT)</p>	<p>- Criação de Sistemas de Apoio e desenhos para auxílio (detalhado no item 5.2)</p> <p>- Rascunhos e “tags” adicionados aos sistemas ou agregadas ao material de apoio.</p> <p>“Quando tem manobra eu faço meus desenhos: os circuitos, o que é que tem que fazer, o que não é pra fazer, aonde vai energizar.” (Técnico de AT)</p>
Falta de flexibilização para determinadas alterações no sistema	Não é permitida a digitalização na tela dos sistemas, de informações que poderiam auxiliar o técnico na hora da execução de uma manobra. O sistema permite que ele coloque etiquetas coloridas nas telas que indicam ou alertam para alguma atividade, no entanto, não permite que o técnico escreva o que está acontecendo. Em um dia com várias ocorrências, por exemplo, toda vez que o técnico abrir as telas que são de sua responsabilidade, ele terá que saber o que significa cada etiqueta através de sua cor. Além disso, se ele deseja colocar outra etiqueta em uma mesma tela, indicando que está acontecendo uma atividade paralela (ou que há outra equipe trabalhando na mesma linha), uma irá se sobrepor a outra.	Neste caso também são importantes as estratégias específicas de cada um, como por exemplo, a elaboração de desenhos que simulam telas do sistema, com a possibilidade de anotação das informações que o técnico considera necessárias para auxiliá-lo na execução de seu trabalho (detalhado no item 5.2)

Problema	Explicação/Exemplo	Estratégias criadas
Programação de manobras com erros	Diversos são os erros encontrados nas manobras que são programadas por outro setor antes de chegar ao técnico de operação para serem despachadas. Dentre estes problemas está, por exemplo, a programação simultânea de duas manobras para uma mesma região sem verificar possíveis conflitos casos elas sejam executadas ao mesmo tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chegada (informal) no trabalho momentos antes do horário estabelecido para conferência da programação.</li> <li>- Necessidade de reprogramar manobras.</li> </ul>
Falta de conhecimento específico da região	“Com relação a malha Sul, eu não conheço a região, eu não rodei por ela, se me perguntar se a subestação de lá é quadrada ou redonda eu não vou saber, fica só na imaginação. Diferente da Mantiqueira que, por ter morado lá, é algo mais palpável pra mim. Quando falam eu já consigo visualizar. O que eu sei da região Sul vem dos meus estudos, das literaturas, das especulações que a gente vem fazendo e aí a gente vai tocando o barco” (Técnico de MT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os técnicos de operação contam com o auxílio de colegas mais experientes na atuação das regiões em que eles possuem menos experiência ou conhecimento.</li> <li>- Eles tendem a seguir mais a prescrição mesmo que haja maneiras mais práticas, no trabalho real, para a resolução de um problema.</li> <li>- Realizam anotações de informações primordiais e específicas.</li> </ul>
Dificuldade para o registro de um grande volume de informações e alterações	“Como o volume de serviço é muito grande. não tem acompanhamento correto e as equipes são pequenas, as vezes você entra de folga e quando volta já tem várias mudanças e tem correr atrás disto” (Técnico de MT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chegada (informal) no trabalho momentos antes do horário estabelecido para conferência das atualizações.</li> </ul>

Face ao exposto acima, importa apresentar, ainda, o aprofundamento da temática, resultante da análise dos problemas que foram suscitados pelo estudo, além de sugerir intervenções com vistas à objetivação do saber tácito.

## 5.2 Análise dos problemas e sugestões de intervenções com base na objetivação do saber

A partir da apresentação dos problemas e das estratégias criadas pelos próprios técnicos para suprir as debilidades do sistema e as falhas na organização do trabalho, é possível pensar nas possibilidades de objetivação dos saberes.

É interessante analisar que muitas falhas rotineiras poderiam deixar de acontecer, e muitas situações poderiam ser modificadas, caso houvesse maior participação dos trabalhadores na tomada de decisões, no que diz respeito às melhorias para o setor e para o processo de trabalho. Foi possível verificar, por exemplo, que alguns técnicos elaboraram sistemas de apoio. Todavia, para isso, não foi necessário o uso de tecnologias avançadas, mas, apenas, o aprimoramento dos saberes tácitos através da objetivação em novas ferramentas.

Vale ressaltar que o operador, contraditoriamente a sua importância para o processo, tem muito pouco espaço para apresentar suas ideias e demonstrar a importância de certas mudanças na organização do trabalho. Seria interessante, como relata Lima & Diniz (2000) que a dimensão individual fosse mais respeitada, o que implicaria na criação de alternativas (como algumas das expostas a seguir), objetivando uma configuração mais flexível do sistema. Maior espaço para a participação destes trabalhadores possibilitaria uma regulação situada do processo e da própria atividade.

É necessário refletir que, para que as ferramentas de trabalho sejam concebidas de maneira a facilitar o trabalho dos técnicos de operação, deve-se considerar os problemas que foram expostos durante todo este estudo. Para se conceber ferramentas que realmente auxiliem o trabalho, a conversa e a compreensão das dificuldades encontradas pelos técnicos de operação, no dia a dia, com as ferramentas já utilizadas, são de fundamental importância.

Diante do exposto, elencam-se, então, algumas possibilidades de melhoria no sistema por meio da incorporação da experiência dos trabalhadores e das ferramentas e estratégias adicionais desenvolvidas por eles, que foram devidamente explicitadas no quadro supracitado.

**Quanto à falta de sincronismo** entre os programas utilizados, sugere-se criar um programa único, que agregue as informações necessárias e que precisam ficar registradas no sistema. Outra solução seria a utilização de uma ferramenta que atualizasse as informações que são comuns entre os programas já existentes, na medida em que essas informações fossem sendo cadastradas pelo técnico.

**Com relação à falta de precisão no sistema de cálculo de rotas**, o sistema poderia construir rotas de acordo com parâmetros a serem levantados com maior precisão. Um exemplo poderia ser a utilização de raios de ação

predefinidos, com base na distância das localidades buscadas e as possibilidades de rotas acessíveis previamente cadastradas e continuamente atualizadas pelas informações fornecidas pelos operadores de campo que transitam por estas rotas. Essas rotas poderiam, ainda, ser percorridas pelas equipes de campo, permitindo ao técnico definir o melhor caminho considerando aspectos como prioridades, tempo calculado para manobra, disponibilidade de carros próximos na região, etc. Este sistema mostraria também as características geográficas atualizadas das regiões, permitindo ao técnico definir a rota mais prática e segura considerando as dificuldades que a equipe poderia ter para se deslocar. Seria interessante também a implantação de um banco de dados com imagens da região, permitindo ao técnico a visualização real e atualizada dos locais, conforme critérios como as condições climáticas. Estas atualizações poderiam ser feitas pelos próprios técnicos por meio da inserção de comentários sobre as rotas usadas anteriormente. Além disso, o programa poderia contar também com um banco de informações alimentado pelos próprios técnicos e que informassem às características dos caminhos percorridos a fim de auxiliar os demais técnicos quando estes precisassem fazer o mesmo percurso.

**Sobre a falta de identificação de outras manobras em uma mesma região**, o que muitas vezes gera, sem necessidade, deslocamento de mais de um carro para locais próximos, já existe a possibilidade de buscar esta informação. Entretanto, essa busca, demanda tempo. Seria interessante a implementação de uma ferramenta prática com este objetivo que, ao ser acionada, poderia indicar aos técnicos suas principais possibilidades para o envio de carros e equipes. Esta ferramenta poderia realizar também análises simples através do cruzamento de dados disponíveis da manobra (tempo restante para finalização, quantidade de serviços programados para o dia), objetivando informar ao técnico os benefícios da utilização de um carro ou outro, de uma equipe ou de outra.

**Quanto à demora na atualização dos sistemas de informática** utilizados, a princípio há um problema de planejamento e organização do processo de trabalho, que não tem a ver com a objetivação do saber e que deveria ser tratado com a definição de prazos limites para entrega das atualizações. Ainda assim, diante das estratégias utilizadas pelos trabalhadores e já relatadas no quadro do item anterior, poderia haver alguns mecanismos simples de objetivação que

poderiam auxiliar o técnico diante deste problema. Exemplo: introdução de várias “tags” (etiquetas) informando o estado real dos equipamentos sem que uma “tag” se sobrepusesse a outra e sem limite de introdução e descrição de novas “tags”. Essa possibilidade seria importante já que possibilitaria ao técnico de operação sinalizar da maneira que considerasse mais conveniente e segura suas manobras facilitando sua compreensão e agilizando sua ação. É importante ressaltar que, por mais que as cores auxiliem na praticidade, padronizando o tipo de problema, na rotina de trabalho do técnico de operação, acontecem outros problemas que nem sempre se enquadrarão na padronização das cores pré-definidas.

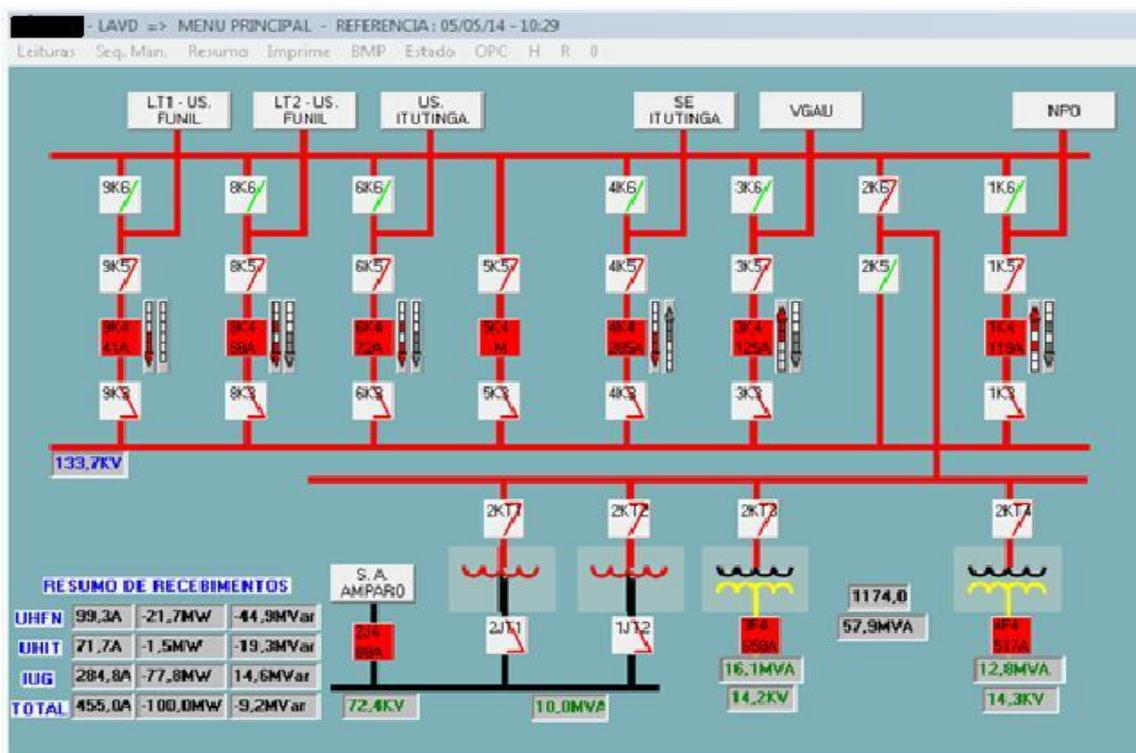
**Sobre a medição errônea de equipamentos**, caberia o investimento em programas capazes de fazer a medição correta através da comparação da tensão real (no campo) e àquela descrita pelo sistema. Esse investimento possibilitaria o cálculo do valor correto que, posteriormente, seria atualizado no sistema, para a visualização do técnico. Para que isso fosse concebido de maneira eficaz, seria interessante que sensores capazes de captar o funcionamento anormal fossem considerados. Suas referências poderiam ser criadas a partir dos relatos dos técnicos que, através de suas experiências, descreveriam como conseguem perceber que há algo de errado, mesmo quando os sistemas atuais mostram valores aparentemente adequados/ideais.

**Quanto ao lixo eletrônico**, criado por programas como o xOMNI, seria interessante a adoção de um sistema de tratamento de informações. Outra solução seria possibilitar ao técnico de operação, realizar algumas alterações neste programa, ou seja, permitir a ele remover, ou apenas alterar, a forma como certas informações são visualizadas, mantendo apenas àquelas que podem demonstrar a necessidade de alguma intervenção. Para isso, seria fundamental utilizar a experiência dos técnicos, que poderiam indicar critérios para o funcionamento destes filtros de informações. Quanto às informações consideradas, num primeiro momento, como irrelevantes, o programa poderia alterar o horário daquelas que já foram processadas e não tiveram alterações importantes, diminuindo assim, a quantidade de informações que chegam e não precisam ser analisadas. Dessa forma, o programa iria apenas atualizar as informações já enviadas e mandar novas informações apenas quando alguma condição se alterasse.

**Com relação aos filtros**, considerados pelos técnicos de operação como “pouco práticos” (já que é necessário digitar o que se deseja filtrar, o que faz com que eles percam tempo), o ideal seria a montagem de filtros mais eficientes e acessos mais rápidos e práticos, sem a necessidade de digitar toda a informação desejada, o que poderia possibilitar ao técnico, através de um clique, selecionar o que deseja, dentre uma gama de filtros predefinidos.

Ainda sobre os sistemas utilizados, **a falta de informações**, que dificulta as tomadas de decisão, foi um problema já descrito anteriormente. Alguns técnicos elaboraram sistemas de apoio, conforme ilustrado nas figuras 8 e 9. Alguns desses programas são utilizados não só por quem os concebeu, mas também por outros técnicos, que atuam nas mesmas malhas. Esses programas contêm informações adicionais que agilizam o trabalho do técnico de operação já que reduz ou elimina a necessidade da busca por estas informações em algum outro local, o que despende tempo. Essas ferramentas de auxílio exemplificam como é possível objetivar saberes e incorporar experiências em novas ferramentas que podem ser concebidas pelos próprios técnicos ou com o auxílio deles, garantindo um incremento perene nos sistemas de controle.

**Figura 8: Tela principal de um sistema de apoio**



**Figura 9: Controle de religamentos automáticos de um sistema de apoio**

Data Hora Início	Equipamento	Tipo	Data Hora Normal	T seg	Tempo Morto	Grupo	T. Prot+Egto
01/01/2014 09:43:11.589	UAU13	1	01/01/2014 09:43:22.221	10	00:00:10.632	SUL-IA	N/D
01/01/2014 09:43:22.721	UAU13	2	01/01/2014 09:43:43.894	21	00:00:21.163	SUL-IA	500
01/01/2014 09:43:43.462	UAU13	B3	01/01/2014 11:11:58.844	5288	01:28:09.382	SUL-IA	5578
01/01/2014 12:18:22.119	UAU13	B1	01/01/2014 15:53:43.524	12921	03:35:21.405	SUL-IA	N/D
01/01/2014 21:30:31.579	LB02	1	01/01/2014 21:30:41.654	10	00:00:10.075	SUL-TCS	N/D
01/01/2014 20:51:02.898	LB05	1	01/01/2014 20:51:12.971	10	00:00:10.073	SUL-TCS	N/D
01/01/2014 21:46:32.409	LB05	1	01/01/2014 21:46:42.478	10	00:00:10.069	SUL-TCS	N/D
01/01/2014 16:04:25.902	MFE016	1	01/01/2014 16:04:46.258	20	00:00:20.356	SUL-IA	N/D
01/01/2014 12:23:30.302	MUZD9	1	01/01/2014 12:23:40.908	10	00:00:10.606	SUL-AFN	N/D
01/01/2014 10:44:18.990	OUF7	1	01/01/2014 10:44:29.913	10	00:00:10.923	SUL-PSA	N/D
01/01/2014 10:44:31.327	OUF7	2	01/01/2014 10:44:52.363	21	00:00:21.036	SUL-PSA	1414
01/01/2014 10:44:53.894	OUF7	B3	01/01/2014 13:36:53.625	10319	02:51:59.741	SUL-PSA	1521
01/01/2014 13:36:54.547	OUF7	B1	01/01/2014 13:49:19.236	744	00:12:24.689	SUL-PSA	N/D
02/01/2014 20:20:25.796	BDM6	1	02/01/2014 20:20:36.013	10	00:00:10.217	SUL-PSA	N/D
02/01/2014 11:01:48.114	SGS12	B1	02/01/2014 11:16:21.997	873	00:14:33.893	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:16:26.023	SGS12	B4	02/01/2014 11:16:26.031	0	00:00:00.000	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:20:24.875	SGS12	B3	02/01/2014 11:25:59.664	334	00:05:34.789	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:26:03.691	SGS12	B4	02/01/2014 11:26:03.700	0	00:00:00.009	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:26:42.677	SGS12	B4	02/01/2014 11:27:26.717	44	00:00:44.040	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:27:30.744	SGS12	B4	02/01/2014 11:42:34.045	903	00:15:03.301	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:42:37.291	SGS12	B4	02/01/2014 11:54:14.580	697	00:11:37.289	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:54:15.580	SGS12	1	02/01/2014 11:54:29.208	13	00:00:13.628	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:54:32.226	SGS12	B4	02/01/2014 11:54:32.235	0	00:00:00.009	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:56:53.900	SGS12	B1	02/01/2014 11:58:18.370	84	00:01:24.470	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:58:22.393	SGS12	B4	02/01/2014 11:58:22.401	0	00:00:00.000	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:58:23.402	SGS12	1	02/01/2014 11:58:33.637	10	00:00:10.235	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:58:36.655	SGS12	B4	02/01/2014 11:58:36.663	0	00:00:00.000	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 11:58:38.675	SGS12	B2	02/01/2014 12:10:02.647	683	00:11:23.972	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 12:10:05.718	SGS12	B4	02/01/2014 13:32:37.081	4951	01:22:31.363	SUL-VGA	N/D
02/01/2014 10:08:00.010	SGS18	B1	02/01/2014 10:09:08.745	68	00:01:08.735	SUL-VGA	N/D

Fonte: Projeto de Pesquisa - Escola de Medicina da UFMG, 2013

Algumas das informações adicionais contidas nos programas exemplificados anteriormente são enumeradas e descritas a seguir:

1. Na tela inicial de um desses programas (que é, a princípio, uma cópia da tela inicial do xOMN), é possível acessar informações relativas a melhor maneira de se contatar com todas as equipes de campo (com nome completo e telefone). Além disso, informa também quem são os responsáveis da equipe, já que foi verificada a dificuldade no acesso a essas informações em momentos de grande solicitação de trabalho.

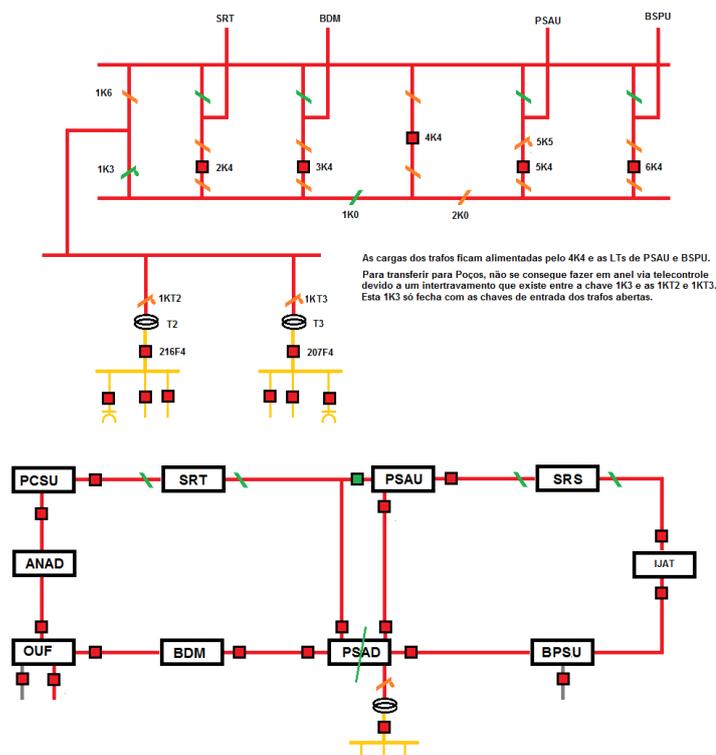
2. Neste mesmo programa, as potências de tensão de cada linha, assim como as próprias linhas de transmissão (que ligam uma subestação a outra), são representadas por cores específicas, o que facilita a rápida identificação e contribui para a análise mais rápida.

3. Em outro programa concebido por um dos técnicos de operação, é possível ter uma visão geral e também uma visão específica de todo o sistema elétrico

telecontrolado: é possível identificar com precisão e praticidade o estado das subestações, equipamentos e ocorrências em qualquer data e horário, entre outros. Isso facilita a busca por informações e até mesmo favorece o estudo de ocorrências passadas. Este programa também possui filtros que são automaticamente incorporados depois de uma primeira utilização. Programas como esses, contêm apenas informações consideradas relevantes para os técnicos e que não são encontradas facilmente ou, mesmo, inexistem nos programas padrões. Uma alternativa de objetivação seria o acréscimo de informações como essas nos programas padrões ou, também, o investimento nestes programas criados pelos próprios técnicos de operação, de maneira que elas servissem como ferramenta de apoio aos programas já existentes e pudessem ser usadas em todas as malhas.

Um outro problema apontado pelos técnicos de operação, é a **falta de flexibilização para alterações no sistema** que faz com que eles criem paliativos que contenham informações que faltam nos sistemas utilizados. Um exemplo desses paliativos são os desenhos realizados por um dos técnicos e que é ilustrado na Figura 10:

**Figura 10 - Desenho estratégico para auxílio em manobras**



Uma solução que permitiria ao técnico promover modificações que o auxiliaram na execução de seu trabalho, seria a adoção de um princípio de flexibilização da configuração do sistema, buscando-se respeitar a necessidade de priorização de informações conforme exigências e características das situações. Como forma de garantia de segurança, poderia haver uma prévia autorização de um responsável técnico.

Quanto às queixas de **recebimento de manobras programadas** com erros, deveria haver um sistema inteligente para análise (checagem) das informações cadastradas para liberação de manobra, com conferência de dados e de possibilidades de conflito de informações que pudessem prejudicar a realização de uma manobra (exemplo: o sistema buscaria quais as manobras programadas para todas as regiões e em que horário elas estavam programadas e seria capaz de informar, por exemplo, que não seria possível cadastrar uma outra equipe para atuação em um mesmo local pois não haveria possibilidade de uma atuação simultânea). Para seleção de quais as informações são fundamentais para a liberação das manobras com segurança, seria fundamental a participação dos técnicos de operação.

Sobre a **falta de conhecimentos específicos de determinada regiões** (o que pode comprometer a agilidade e segurança no trabalho), é importante a criação de soluções para diminuição do espaço entre o real e o prescrito. Exemplo: Incorporação no sistema de um banco de dados e um banco de fotografias para auxílio na tomada de decisão. O banco de dados poderia complementar informações técnicas e também àquelas advindas das experiências dos técnicos, como características regionais (condições) e principais problemas que estas podem causar àquela região. O banco de fotografias complementaria esta ferramenta de apoio com fotos de equipamentos, subestações e demais aparelhos, e poderiam possuir informações relevantes sobre eles. O banco de dados e de fotografia ainda seria muito importante para treinamento e adaptação de novos técnicos de operação que não detivessem conhecimento prévio dessas regiões. Seria interessante repensar também no posicionamento dos técnicos dentro da sala de controle: poderia ser benéfico manter os técnicos mais experientes próximos aos novatos, possibilitando que os mais experientes pudessem auxiliar os novatos diante de suas dificuldades.

Por último, quanto à dificuldade para **registro do grande volume de informações**, seria interessante a concepção de um sistema inteligente capaz de atualizar as informações mais relevantes a partir do momento em que o técnico saísse de folga até o momento de seu retorno para que ele pudesse verificar com mais agilidade, precisão e organização, tudo que aconteceu enquanto ele esteve ausente.

Mais uma vez faz-se relevante ressaltar que todas essas sugestões de objetivação do saber só puderam ser pensadas diante de um acompanhamento contínuo do processo de trabalho e, principalmente, da importância dada àqueles que de fato conhecem o funcionamento do sistema elétrico e as debilidades presentes no processo de trabalho como um todo (ferramentas de trabalho inadequadas, falhas de comunicação, treinamento insuficiente, dentre outros).

A incorporação de conhecimento dos operadores no processo produtivo é uma poderosa fonte de aprimoramento e de inovações na produção. A nova produtividade depende dessa troca de saberes. A respeito disso, Lima (1998) pontua a necessidade de organizar e gerir sistemas complexos com base em uma racionalidade comunicativa, baseada em um engajamento total dos trabalhadores. Segundo este autor, esta mobilização das capacidades dos trabalhadores se realiza de diversas maneiras, mais ou menos conscientes, conflituosas, negociadas, mas esbarra sempre em obstáculos organizacionais. Estes obstáculos só poderão ser superados quando o trabalhador for visto como participante indispensável na concepção das ferramentas de trabalho, contribuindo para construção de ações perenes de objetivação de saberes, garantindo melhoria continuada não só dos sistemas de controle como também de todas as etapas presentes no processo de trabalho executado por ele.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, fruto da utilização da abordagem ergonômica do trabalho, desencadeou a identificação de algumas possibilidades de objetivação de saberes. Isso foi possível, na medida em que o acompanhamento da rotina dos técnicos de operação da sala de controle em questão facilitou a elaboração, ainda que de forma inicial e provisória, de possíveis sugestões de intervenções a serem realizadas no processo de trabalho e que, posteriormente, pudessem ser estendidas, até mesmo, à estrutura organizacional dos setores.

Importa ressaltar que o resultado é aqui apresentado como inicial e provisório, pois foi um trabalho realizado em um curto espaço de tempo e foi construído como requisito parcial para a formação em Ergonomia. Além disso, devido à inexperiência diante da complexidade das situações analisadas, foi possível alcançar apenas resultados parciais, que não foram executados até a presente data. Apesar disso, ressalta-se como contribuição deste trabalho, algumas lições apreendidas e o apontamento da necessidade de um posterior aprofundamento dessa pesquisa, com vistas, tanto a um recenseamento mais detalhado das demandas de intervenções de melhorias, quanto a um esclarecimento maior sobre em quais bases essas intervenções devem ser construídas.

A pesquisa realizada levou à reflexão de quão vasto é o conhecimento destes técnicos e como eles despendem energia para fazer com que o trabalho saia como o esperado, já que a prescrição, na maioria das vezes, não se apresenta suficientemente desenvolvida para que o processo se desenvolva de maneira eficaz e segura.

O método utilizado foi fundamental para a observação, processamento e organização das informações levantadas. Por meio dele, foi possível verificar que os métodos habitualmente utilizados para definir os meios de produção - métodos que muitas vezes subestimam as variações do trabalho, os constrangimentos ligados às condições de trabalho e as especificidades dos operadores - estavam aquém das necessidades vivenciadas no cotidiano laboral.

Levando em conta os atributos desses operadores na concepção de técnicas, foi possível desvelar diversos problemas e como eles se acumulam com o passar dos anos sem serem vistos ou tidos como realmente importantes pela gerência, já

que o operador, a todo momento, cria modos operatórios alternativos para suprir as deficiências desse processo.

A conscientização dos gestores sobre a práxis aqui relatada, é essencial para visualizar o trabalho do técnico de operação por outra perspectiva, o que permitiria o reconhecimento da importância de se flexibilizar normas e compreender a distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real. Isso poderia trazer não só melhores resultados para o setor, como também fazer emergir habilidades individuais dos técnicos de operação que pudessem ser, assim, devidamente valorizadas.

Em síntese, conclui-se que a Ergonomia tem papel fundamental na elucidação das potencialidades dos trabalhadores na medida em que pode otimizar resultados, ao mesmo tempo em que pode contribuir para a promoção de melhores condições de trabalho para o técnico de operação.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. I. Reestruturação produtiva e Variabilidade no Trabalho: Uma abordagem da Ergonomia. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, 2000.

DELUIZ, Neise. Qualificação, competências e certificação: visão do mundo do trabalho. **Formação**, Brasília, 2001.

DUARTE, F. Ergonomia e formação no contexto das novas tecnologias: o risco de fragmentação das competências dos operadores. In: Duarte, F. **Ergonomia e Projeto na Indústria de Processo Contínuo**. Rio de Janeiro: COPPE/RJ: Lucerna, 2000.

DUARTE, F. C. M., **A análise ergonômica do trabalho e a determinação de efetivos: estudo da modernização tecnológica de uma refinaria de petróleo no Brasil**. 1994. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: ABDR, 2001.

IIDA, ITIRO. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LIMA, F. P. A.; DINIZ, C. A. A objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas: das regras formais às situações de ação. In: DUARTE, Francisco. (Org.). **Ergonomia e Projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro, 2000.

LIMA, F. P. A.; DINIZ, C. A. A objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas e atividades de vigilância: um estudo de caso na indústria

cimenteira. In: DUARTE, Francisco. (Org.). **Ergonomia e Projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro, 2000.

LIMA, F.P.A. Ergonomia das novas tecnologias: saber prático e objetivação do conhecimento. **ENEGEP**, 1998.

MOURA, Jucy. **Sistemas Produtivos Automatizados** (Parte 3). 2012. Notas de aula.

OLIVEIRA, A.M.B. **Avaliação da fadiga em operadores de salas de controles de subestações elétricas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2009

SALLES, P.F. **A contribuição da Ergonomia Cognitiva na Análise das Atividades do operador de sala de controle**. Florianópolis, 2008. Disponível em: <<http://www.deps.ufsc.br>>. Acesso em: 13 Fev 2014.

SCHWARTZ, Yves. Os ingredientes da competência: Um exercício necessário para uma questão insolúvel. **Educação & Sociedade**, 1998.

SILVINO & ABRAHÃO. Navegabilidade e inclusão digital: navegabilidade e competência. **Revista de Administração de Empresas**, RAE-Eletrônica, 2003. Disponível em: <<http://www.rae.com.br>>. Acesso em: 06 Fev 2014.

SOARES & SOARES. Ergonomia e projetos de ambiente em salas de controle do setor hidrelétrico. **XVI Congresso de Iniciação Científica da UFPE**. Pernambuco, 2008.

VIDAL, M. C; CARVALHO, P.V. Ergonomia Cognitiva: Raciocínio e Decisão no Trabalho. Rio de Janeiro: **Virtual Científica**, 2008.