

Simulador de Treinamento de Despachantes - SITEDE

Lídia C. Stateri e Deyler S. Paiva

Resumo – Este artigo apresenta o resultado do P&D “Simulador de Treinamento de Despachantes” – SITEDE, desenvolvido na AES Eletropaulo. O P&D, em fase final de implementação, tem como macro objetivo o refinamento do “modus operandi” dos Despachantes da Operação da Distribuição. Com foco nas tomadas de decisão de curtíssimo prazo, o piloto a ser produzido por este P&D pretende aprimorar as metodologias atuais e incrementar a capacidade de reação dos Despachantes da Distribuição, de modo a tornar suas respostas mais ágeis e precisas.

Palavras-chave – Treinamento em Gerenciamento de Ocorrência, Simulação por computador, Sistema de monitoramento de Aprendizado, Treinamento de Despachantes, Operação da Distribuição.

I. INTRODUÇÃO

O projeto “Simulador de Treinamento de Despachantes – SITEDE” foi aprovado pela ANEEL sob o n.º. 0390-030/2007 no Ciclo 2006/2007 e encontra-se em fase final de conclusão. A entidade executora é a Concert Technologies, tradicional fornecedora de sistemas de tempo real para empresas de ‘utilities’. A AES Eletropaulo é a responsável pelo suporte financeiro e de negócio.

Este projeto de P&D foi idealizado com o propósito de fornecer uma ferramenta de software capaz de apoiar a melhoria constante do processo de habilitação dos despachantes, de forma que o piloto consiga replicar situações reais de contingência, na qual as aptidões e conhecimentos do processo se fazem ainda mais necessárias.

Um dos maiores problemas a serem resolvidos pelas concessionárias é o aperfeiçoamento da área de Gestão da Operação, que envolve principalmente as questões relacionadas com o controle dos resultados medidos pelos indicadores de desempenho. Neste contexto foi concebido o P&D Simulador de Treinamento de Despachantes – SITEDE, que vem ao

encontro da necessidade de aprimorar a habilitação dos despachantes [1], propiciando a utilização otimizada de recursos, em consonância com as questões regulatórias e a estratégia da empresa.

O atendimento às emergências no sistema elétrico constitui para a AES Eletropaulo um desafio crescente, seja pela extensão, pela densidade populacional das áreas a serem atendidas ou, ainda, pelas complexidades associadas ao dia a dia de todas as metrópoles. O principal produto do projeto é o sistema piloto que permite que os despachantes vivenciem situações reais de contingência, nas quais suas habilidades e conhecimento de processos se fazem ainda mais necessários, totalmente aplicáveis às necessidades de negócio da AES Eletropaulo e das concessionárias de distribuição.

Para tanto, o SITEDE faz uso de dados e situações operacionais reais na forma de cenários previamente cadastrados, que também podem ser combinados e configurados para criar novas situações.

Na execução do projeto o foco principal para a AES Eletropaulo foi possibilitar uma melhoria na qualidade dos serviços prestados referentes ao atendimento das ocorrências emergenciais, tornando a priorização do atendimento mais assertiva alinhada à estratégia da empresa, de forma a ser empregado o resultado obtido pelo Projeto “Gestão Multi-dimensional do Desempenho dos Serviços da Operação” (MULTI) sob o n.º. 0390-016/2007 no Ciclo 2006/2007, responsável pelo tratamento de meta-indicadores, compondo diversas dimensões do mesmo problema. Descreve-se e apresenta-se no MULTI a criação do conceito inovador de meta-indicador, além do protótipo desenvolvido durante o P&D.

No contexto do atendimento a ocorrências, destaca-se a importância do papel dos despachantes, no processo de restabelecimento da energia elétrica aos consumidores. A atuação desses profissionais é crucial para que a recomposição dos sistemas elétricos atenda critérios regulatórios referentes à continuidade e conformidade dos serviços de fornecimento de energia elétrica, evitando multas, punições e prejuízos aos consumidores.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica regulado pela ANEEL e consta dos Anais do VI Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (VI CITENEL), realizado em Fortaleza/CE, no período de 17 a 19 de agosto de 2011.

L. C. Stateri trabalha na AES Eletropaulo (e-mail: lidi-a.stateri@aes.com).

D. S. Paiva trabalha na Concert Technologies S/A (e-mails: deyler@concert.com.br).

De forma resumida, a Metodologia empregada compreendeu:

- Levantamento do Estado Atual da Arte;
- Consolidação da definição dos Indicadores de Performance tratados pelo simulador;
- Elaboração da Estratégia de integração com os sistemas de tempo real de Atendimento de Emergência;
- Elaboração da Estratégia de integração com o piloto desenvolvido no Projeto “Gestão Multidimensional do Desempenho dos Serviços da Operação” (MULTI);
- Especificação e Desenvolvimento do Sistema Piloto de Treinamento de Despachante, composto pelos módulos: Historiador, Administrador e Simulador;
- Prova de Conceito, para demonstração da viabilidade de consecução dos objetivos iniciais do projeto;
- Workshop para apresentação final dos resultados alcançados.

II. METODOLOGIA EMPREGADA

Abaixo estão relacionadas considerações de desenvolvimento do projeto de P&D Simulador de Treinamento de Despachantes - SITEDE.

Os resultados obtidos pelo levantamento forneceram subsídios para a definição e desenvolvimento da solução piloto. Este projeto seguiu a metodologia descrita abaixo.

A. Levantamento do Estado Atual da Arte

Nesta etapa foi elaborado um estudo preliminar com os objetivos de selecionar e consolidar informações referentes às normas e tecnologias abordadas. Essa atividade resultou numa visão geral dos conceitos envolvidos e um conhecimento preciso dos sistemas a serem integrados, no que concerne aos objetivos específicos deste P&D.

Durante este levantamento foi observado que o processo de tomada de decisões, que pode levar a uma melhor alocação de recursos em um determinado ambiente de manufatura ou de prestação de serviços, é freqüentemente otimizado por meio de simulações realizadas em um sistema de apoio, concebido para tratar as informações que fazem parte do contexto a ser otimizado, com flexibilidade e aderência à realidade. A simulação é, portanto, uma ferramenta utilizada para obter informações acerca do comportamento e das interações presentes em um ambiente complexo. O ambiente, portanto, no contexto da simulação, é o objeto alvo, do qual se deseja conhecer o comportamento com o máximo possível de detalhes.

Um sistema possui suas entradas e saídas. A saída de um sistema é uma função do sistema e da sua entrada. Uma vez que um sistema é fixo, ou seja, seus parâmetros não mudam no tempo (estacionário), a saída de um sistema é diretamente

influenciada por sua entrada. Ao se simular um sistema então, desejamos saber como a saída se comporta em relação à entrada.

A palavra *simulação* indica uma tentativa de reprodução da realidade. Uma simulação é uma tentativa de se obter um conhecimento sobre qual seria o comportamento do sistema real diante de uma nova configuração de suas entradas (supondo que suas regras internas de comportamento permaneçam inalteradas. De uma forma geral, a simulação é utilizada para se obter respostas para perguntas do tipo “O que ocorre se...?”. O modelo de simulação, construído com base nas características dinâmicas e de variabilidade do contexto a ser estudado, procura repetir por meio de um computador o mesmo comportamento que o sistema real (contexto) apresentaria quando submetido às mesmas condições.

A simulação não pode prever o comportamento futuro do sistema. O objetivo é prever o comportamento do sistema, baseado em dados de entrada específicos, desde que seja respeitado um certo conjunto de restrições. Ao contrário de modelos matemáticos, um modelo de simulação não é dado por uma expressão analítica fechada, ou um conjunto de equações que relacionam a saída como uma função da entrada.

A simulação, na verdade, é uma ferramenta de análise de cenários para auxiliar a tomada de decisões. Ao contrário do que se imagina, a simulação não é uma ferramenta que vai solucionar todos os tipos de problemas de forma automatizada. Ela vai apenas prover respostas mais ou menos adequadas às perguntas do tipo “o que ocorre se...?”. Os benefícios para o usuário humano são diretamente proporcionais à multiplicidade de perguntas efetuadas e à qualidade das “respostas” fornecidas pelo sistema.

A partir desta avaliação pôde ser efetuada a análise dos dados de entrada, saída e processamento necessários à ferramenta de simulação.

B. Consolidação da definição dos Indicadores de Performance

Nessa etapa foram definidos os indicadores de performance que poderiam compor o piloto SITEDE.

Através de um workshop com os Despachantes de Distribuição, seus coordenadores e gerente, foi definido que o principal processo a ser tratado, e a maior necessidade relativa à priorização de ocorrências emergenciais da Operação da Distribuição, era a ampliação da sua capacidade de análise de situações por meio do uso de cenários especialmente configurados.

Ainda durante este workshop, percebeu-se a sinergia entre o projeto SITEDE e outro projeto de P&D denominado “Gestão Multidimensional do Desempenho dos Serviços da Operação” (MULTI) sob o n.º. 0390-016/2007, responsável

pelo tratamento de meta-indicadores que compõem diversas dimensões de um mesmo problema.

C. Projeto do Painel de Controle de Indicadores

Nessa fase, em consonância com o resultado do **Workshop** realizado, foram definidos os requisitos de um painel de controle de meta indicadores simplificado, dentro do sistema transacional ATENDE, responsável pela gestão das ocorrências em tempo real. Para atender a necessidade de simplificação da usabilidade do simulador, a interface homem máquina foi definida e implementada de tal maneira que a visualização dos meta indicadores a serem utilizados fosse fácil, de forma a dispensar a navegação por diversos sistemas transacionais a fim de obter o melhor resultado da priorização da ocorrência. [5]

D. Elaboração da Estratégia de integração com os sistemas de tempo real

O SITEDE possui forte interface com todos os sistemas de tempo real do ambiente de operação. Para tanto, estão sendo projetadas e desenvolvidas interfaces que permitirão a aquisição de dados de tempo real, como infraestrutura de rede, reclamações, ocorrências, turmas, etc. [7]

E. Elaboração da Estratégia de integração com o sistema “Gestão Multidimensional do Desempenho dos Serviços da Operação” (MULTI)

Nesta fase foi elaborado o estudo da interface entre o SITEDE e o MULTI, que é o sistema responsável pela geração de meta indicadores que são associados a cada uma das ocorrências com o objetivo de auxiliar a priorização de atendimento.

No MULTI, foram estabelecidos os seguintes critérios e dimensões para o piloto, que irão compor o meta-indicador proposto para apoio à operação de despacho:

- Dimensão Regulatória:** A ANEEL estabelece indicadores de continuidade que representam o desempenho do sistema elétrico e expressam valores vinculados à qualidade dos serviços de fornecimento de energia e eficiência no atendimento a unidades consumidoras. Esses indicadores poderiam ser utilizados na composição dos indicadores multidimensionais, representando a parcela de controle de qualidade do serviço e eficiência operacional.
- Dimensão Imagem:** Indubitavelmente, a falta de energia elétrica resulta em insatisfação e prejuízos aos consumidores, com reflexo negativo na imagem da empresa. Assim, uma forma de minimizar esse risco seria atender, no menor tempo possível, o maior número de unidades consumidoras afetadas pelas interrupções.
- Dimensão Econômica e Financeira:** Há interesse em construir indicadores multidimensionais que levem em consideração o valor de fornecimento e o valor de compensação por interrupção de fornecimento de energia elétrica.

Ainda no MULTI, o algoritmo de priorização, tem o intuito de criar um valor único, o qual chamamos de pontuação ou *score*, que representa as diversas dimensões escolhidas, compostas de variáveis e indicadores ligados à estratégia da empresa, clientes e órgão regulador. Este valor ou *score* é o critério de classificação sugerido para a priorização de atendimento de ocorrências.

Cada dimensão abordada foi estatisticamente analisada, e foi estabelecida a correlação das pontuações intermediárias vinculadas aos elementos de rede suscetíveis a interrupções de energia elétrica.

Após um tratamento estatístico das amostras, de forma a padronizar as variáveis avaliadas, como forma de reduzir o impacto dos outliers no resultado do algoritmo de priorização de ocorrências do P&D, foram utilizados pontos de corte no limite superior e inferior das variáveis de entrada.

Assim, foi estatisticamente determinado um ponto de corte elevado. Este modo, os valores acima do ponto de corte são substituídos pelo próprio ponto de corte. Dessa forma, o valor máximo fica sendo igual ao ponto de corte, eliminando-se os outliers.

Para cada uma das dimensões, regulatória, imagem e financeira, são calculadas as pontuações intermediárias. A seguir, as variáveis consideradas na composição de cada dimensão:
 - Regulatória:**
 - Risco de transgressão mensal, trimestral e anual - quantidade de minutos faltantes para o indicador atingir o limite associado ao mesmo;
 - Intensidade da transgressão mensal, trimestral e anual - quantidade de minutos do indicador acima do limite associado ao mesmo.
 - Imagem:**
 - Quantidade de clientes associados a um elemento de rede.
 - Financeira:**
 - Faturamento (TUSD) das unidades consumidoras associadas a um elemento de rede.

Em virtude das variáveis terem origem e grandezas diferentes, faz-se necessária a transformação dos valores encontrados para que as mesmas possam ser correlacionadas ou

comparáveis (padronização). O mecanismo de padronização entre as diversas variáveis consiste em transformá-las numa escala única (0 a 1000) e adimensional, tal que, quanto maior o valor, maior a prioridade.

A partir da pontuação intermediária padronizada, o algoritmo considera pesos configuráveis a serem atribuídos a cada dimensão que compõe a pontuação final de um grupo de conjuntos elétricos.

O SITEDE interage com o MULTI de forma a permitir que na simulação sejam atribuídos pesos diferenciados, de forma de tornar flexível e adaptar as pontuações geradas às estratégias da empresa, sejam elas reais ou simuladas.

F. Especificação e Desenvolvimento do Sistema Piloto de Treinamento de Despachante, composto pelos módulos Historiador, Administrador e Simulador

Nesta fase foi elaborado um relatório técnico contendo as diretrizes a serem implementadas para habilitar o SITEDE a prover os despachantes em treinamento com um ambiente idêntico ao que utilizarão na vida real. Para tanto, foi projetado um ambiente que permitiu a construção de um "framework" capaz de controlar os fluxos de dados reais e simulados, de forma a compor o ambiente de simulação. O ambiente de integração possui também facilidades para composição dos cenários de simulação e avaliação dos despachantes em treinamento.

Para a integração do Sistema de Treinamento de Despachantes aos sistemas de tempo real do ambiente de operação do Centro de Distribuição da Eletropaulo, está sendo criado um novo modelo para o Banco de Dados Históricos (BDH), que contém dados temporais (ou seja, com data e hora) relativos à Rede Elétrica e ao atendimento emergencial.

G. Prova de Conceito

Nesta etapa serão elaborados os testes para validação dos aplicativos desenvolvidos de acordo com as regras de negócios estabelecidas dentro do ambiente da AES Eletropaulo. Também serão realizados ajustes nas regras de negócios e nos aplicativos computacionais desenvolvidos [6], de modo a "calibrar" o funcionamento do simulador em função de comportamentos bem conhecidos por meio da experiência diária, permitindo verificar e atestar a efetiva aplicabilidade do piloto desenvolvido.

H. Workshop com a apresentação dos resultados

Nesta etapa será realizado um Workshop com o objetivo de difundir as tecnologias utilizadas e apresentar os resultados obtidos.

III. OBJETIVO DA SOLUÇÃO

O principal objetivo da solução é o aprimoramento da capacidade do despachante na tomada de decisões relativas à priorização de ocorrências emergenciais da Operação da

Distribuição e ampliar sua capacidade de análise de situações por meio do uso de cenários especialmente configurados [2][3].

O projeto SITEDE, em fase final de implementação, tem como macro objetivo o refinamento do "modus operandi" dos Despachantes da Operação da Distribuição. O principal resultado obtido foi o sistema piloto desenvolvido no P&D.

A solução implementada pretende aprimorar as metodologias atuais e incrementar a capacidade de reação dos Despachantes da Distribuição, de modo a tornar suas respostas mais ágeis e precisas.

A solução SITEDE permite ainda avaliar o desempenho do despachante e criar cenários especialmente projetados para desenvolver suas competências no sentido de:

- Analisar diferentes situações operacionais reais por meio de cenários previamente configurados e armazenados (criados por um Administrador do Sistema), de modo a inferir padrões de causa e efeito entre suas ações e os diversos indicadores considerados (sejam de caráter técnico, regulatório, econômico-financeiro ou de imagem da empresa);
- Identificar padrões operativos mais eficientes, através da análise das diversas variáveis que permeiam as funções de operação e gerenciamento de turmas;
- Testar estratégias de gestão na priorização do atendimento de emergência, com base em indicadores multidimensionais (meta indicadores).

IV. CONCEPÇÃO DA SOLUÇÃO SITEDE

A solução é composta pelos módulos: Historiador, Administrador e Simulador.

A. Módulo historiador

O objetivo deste módulo é coletar dados dos sistemas transacionais de interesse do SITEDE, transformá-los e armazená-los em um repositório de dados denominado Base de Dados Históricos. Este módulo é necessário para permitir a reprodução, em ambiente de simulação, de situações reais. A Figura 1 apresenta o esquema do módulo historiador.

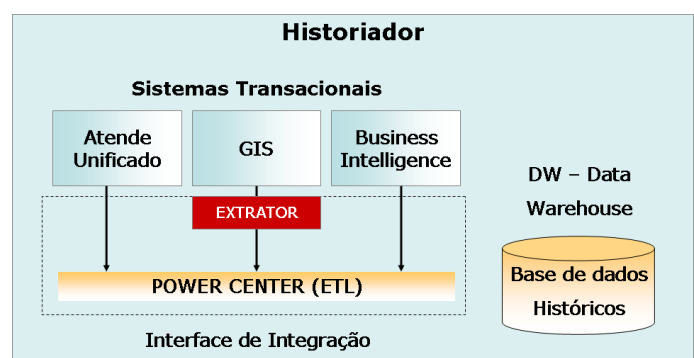


Figura 1. Módulo Historiador

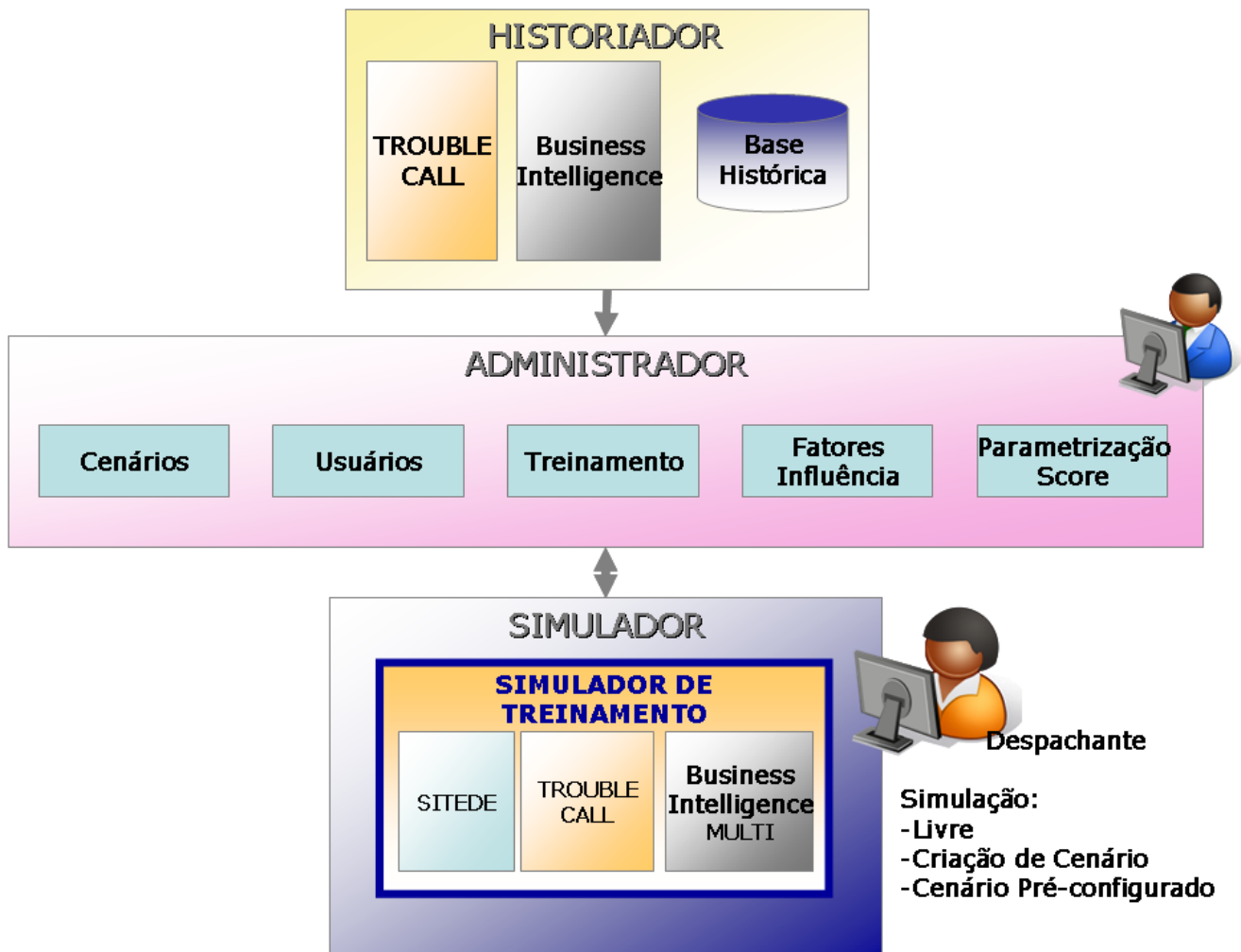


Figura 2. Solução SITEDE

É importante ressaltar que é necessária a integridade temporal dos dados extraídos dos diversos sistemas transacionais. Os dados utilizados abrangem dentre outros: Rede Elétrica (GIS), Trouble Call (ATENDE UNIFICADO), indicadores de qualidade (ATENDE UNIFICADO), TUSD (CCS), Multa por transgressão de Indicadores (CCS), etc.

B. Módulo Administrador

O objetivo deste módulo é prover as funcionalidades para gestão e configuração do SITEDE, abrangendo gestão de usuários, cenários, treinamentos (cenários executados), configurações de parâmetros estratégicos para a priorização do atendimento da empresa e fatores de influência. Essas funcionalidades são descritas abaixo.

1) Gestão de usuários, perfis e grupos

Esta funcionalidade provê os recursos para gestão de usuários do SITEDE, abrangendo perfis, grupos, permissões de acesso, e permissões de execução de outras funcionalidades.

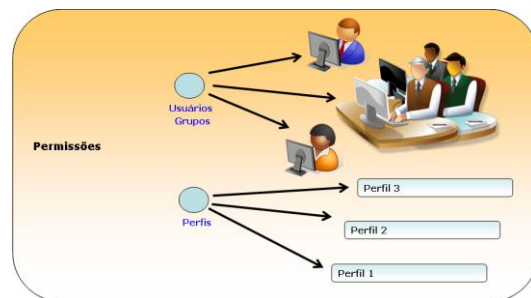


Figura 3. Gestão de Usuários

2) Gestão de cenários

Provê os recursos para manutenção do cadastro de cenários na base de dados do SITEDE.

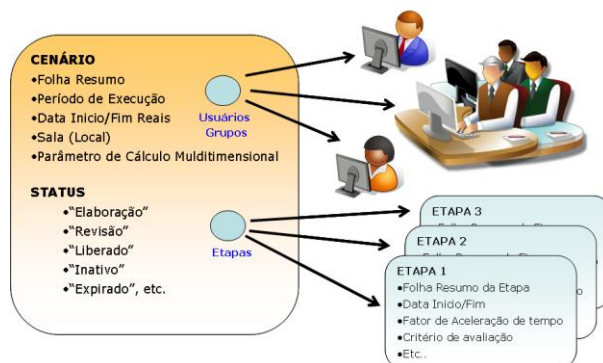


Figura 4. Gestão Cenários

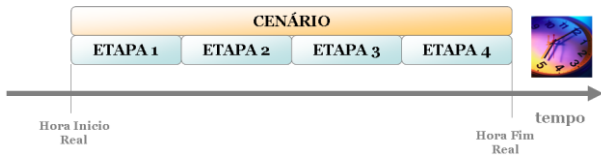


Figura 5. Encadeamento de Etapas no Cenário

Os cenários compõem o ambiente de simulação e treinamento dos usuários, com base nos dados reais contidos na base de dados históricos, sendo compostos por uma ou mais “etapas” encadeadas, conforme mostra a Figura 5, cada uma possuindo objetivos e critérios de avaliação específicos.

Os cenários são preparados para que os treinamentos sejam realizados com base em situações reais, típicas ou atípicas, a fim de homogeneizar o tratamento real de ocorrências pelos despachantes, de acordo com as diretrizes da AES Eletropaulo.

Essas diretrizes serão representadas no ambiente de simulação por meio de meta indicadores (scores) associados à instalação, de acordo com a parametrização estratégica.

Cada cenário possui objetivos específicos, com metas de desempenho estabelecidas para cada uma de suas etapas. Além disso, o cenário pode ser associado a usuários ou grupos de usuários, para execução no ambiente de simulação.

3) Gestão de treinamento

Provê os recursos necessários para supervisão, avaliação e redirecionamento das atividades dos treinandos, pois todas as ações do despachante são registradas automaticamente pelo SITEDE, o que provê um acompanhamento efetivo de cada um e permite avaliar seu desempenho em relação à assertividade das ações esperadas de acordo com a estratégia da empresa [3].

4) Parametrização estratégica

O SITEDE, dentro do ambiente de simulação, tem a funcionalidade de geração dos meta indicadores por instalação (score), através da integração com o MULTI, a partir de parâmetros de configuração de dimensões associadas à Imagem da Empresa, Econômico-financeiro e Regulatório. A parametrização estratégica permite que cenários idênticos, sejam gerados e testados com diferentes parametrizações estratégicas, fornecendo prioridades distintas, como por exemplo a priorização na redução das multas, ou priorização da otimização da imagem da empresa.

5) Gestão de fatores de influência

Provê os recursos necessários para manter o cadastro de fatores de influência, ou seja, fatores que afetam o negócio e interferem nas decisões dos despachantes, tais como: problemas de comunicação por rádio com a equipe de campo, dificuldade de mobilidade em função de enchentes, comunicação com o CDS, índice de congestionamento, etc. Em outras palavras, tudo o que for relevante para a criação do am-

biente de simulação em conformidade com as restrições operacionais reais.

Os fatores de influência não são capturados ou gerenciados pelos sistemas transacionais, seja pela sua variedade e imprevisibilidade ou pela sua volatilidade, apesar de influenciarem diretamente as decisões tomadas pelos despachantes no seu dia a dia. Apesar disso, esses fatores têm as suas ocorrências manifestadas no ambiente de simulação, com recursos de configuração e vinculação aos cenários de treinamento e suas etapas.

A simulação dos fatores de influência é baseada na exibição de telas e caixas de mensagem (pop-up) com alarmes, avisos ou perguntas simples de múltipla escolha. As respostas dos treinandos são gravadas para avaliação posterior e, inicialmente, essas interações com as telas pop-up serão estquetes, ou seja, não produzirão influências entre si.

C. Módulo Simulador

O Módulo Simulador é o principal módulo do sistema, -e tem como objetivo -prover os recursos para execução de simulações, registro de ações dos treinandos, apoio à criação de cenários de treinamento e contenção de funcionalidades dos sistemas encapsulados, de forma a garantir que as ações de simulação não acarretem interações com os sistemas operativos do mundo real ou com as estações de trabalho dos usuários.

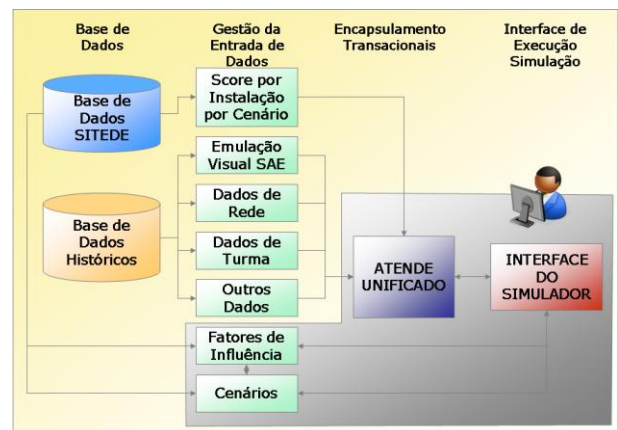


Figura 6. Representação lógica do ambiente de simulação

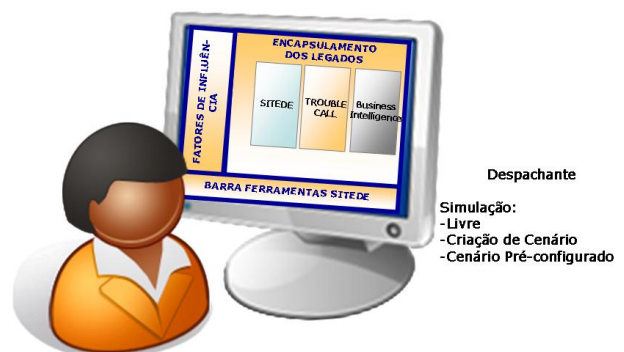


Figura 7. Representação lógica da Tela de Simulação

O módulo simulador permite a execução das simulações em três modos distintos:

- **Simulação livre (Modo Análise):** permite aos diversos usuários do sistema simular situações com o objetivo de efetuar análises diversas, envolvendo processos, fatores de influência, regras de negócios, sistemas, etc. É utilizado para que o próprio usuário possa avaliar o impacto de diferentes possibilidades de sua interação com a situação encontrada.
- **Simulação de situações para criação dos cenários (Modo Administração):** o Administrador prepara simulações a partir de dados da base histórica, com o intuito de avaliar os despachantes, verificando os resultados por eles obtidos, de forma a evidenciar para os treinandos a melhor alternativa de resposta para cada um dos cenários propostos.
- **Simulação de cenários pré-configurados (Modo de Treinamento):** permite que o Administrador simule situações de emergência com dados da base histórica. O treinando, neste modo, é avaliado em relação ao resultado esperado para o cenário simulado. O resultado é armazenado no sistema para avaliação posterior através da função de gestão do treinamento.

V. BENEFÍCIOS AUFERIDOS

O principal benefício a ser produzido pelo SITEDE é um **aumento expressivo da eficiência dos despachantes** nas tomadas de decisão de priorização do atendimento das ocorrências emergenciais em curtíssimo prazo [4]. Isso será propiciado pelo exercício das atividades rotineiras de despacho em um ambiente controlado e capaz de oferecer diversos cenários de treinamento. Esse ambiente reproduzirá, com a maior consistência viável, o ambiente operativo real, permitindo aos despachantes lidarem com situações preparadas para desafiar sua experiência, rapidez de raciocínio e visão estratégica.

Outro benefício importante será o **aumento da eficácia na gestão integrada dos indicadores** alinhados à priorização estratégica da empresa, na medida em que o despachante passa a considerar não apenas os parâmetros elétricos, mas um conjunto de indicadores que medem o desempenho da concessionária em relação aos quesitos regulatórios da concessão e outros de caráter interno à Eletropaulo.

VI. CONCLUSÕES

Usualmente os ambientes de simulação para treinamento de despachantes tendem a exercitar apenas as habilidades diretamente relacionadas com a gestão do desempenho elétrico, ou seja, com foco nos principais parâmetros operativos da rede elétrica, abrangendo níveis de tensão, corrente, limites operativos de equipamentos, etc. Essa abordagem, apesar

de necessária, é insuficiente para subsidiar processos de tomada de decisão de forma a considerar também os fatores sociais e regulatórios impactados pelo desempenho da concessionária. Esses fatores entram na composição de indicadores estratégicos adotados pela alta direção da empresa e são diretamente influenciados pelas ações dos despachantes, muitas vezes de forma involuntária.

O SITEDE, integrado ao MULTI, veio prover metodologias para interações entre os diversos indicadores da concessionária, sejam técnicos e/ou estratégicos, de forma a permitir que os despachantes possam avaliar os efeitos de suas decisões sobre esses indicadores de forma direta para cada cenário utilizado. Este é o grande diferencial inovador deste sistema em comparação com outros simuladores usualmente desenvolvidos pelas concessionárias de energia elétrica.

Dessa forma o processo de capacitação dos despachantes do COD (Centro de Operação da Distribuição) e do CDS (Centro de Distribuição de Serviços) é aperfeiçoado quando suportado por um simulador de treinamento.

Uma ferramenta de simulação flexível, alimentada por informações operacionais da empresa e com parametrizações estratégicas, é fundamental como instrumento de apoio à decisão, na medida em que possibilita aos despachantes simular, analisar e reavaliar situações do negócio que antes estavam ocultas dentro dos sistemas transacionais.

A experiência adquirida com a implementação desse ousado projeto piloto, funcional e 100% aplicável à realidade da AES Eletropaulo, permite concluir que uma ferramenta de simulação é essencial para:

- Provocar a maturidade no desempenho do despachante;
- Observar e re-avaliar situações passadas, permitindo o aprimoramento do modo de operação;
- Produzir uma melhoria expressiva na capacidade de priorização das ocorrências emergenciais.

O processo de capacitação dos despachantes do COD (Centro de Operação da Distribuição) e do CDS (Centro de Distribuição de Serviços) é aperfeiçoado quando suportado por um simulador de treinamento.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Lutterodt,S.; Logeay,Y.; Knoepfel,R.; Skiold,R.: Improving Human Performance in the Control Center; on behalf of CIGRE WG 39.03; ELECTRA No.174, October 1997, pp.90-105
- [2] Krost,G.; Allamby,S.; Lehtonen,P.: Organization and Justification of Power System Operators Training on behalf of WG 39.03; CIGRE SC 39, Colloquium, Curitiba/Brazil, nov. 1999
- [3] Krost,G. et al. on behalf of CIGRE WG 39.03: Impacts of Operators' Selection and Training on Power System Performance, CIGRE SC 39, Session, Paris, 1998
- [4] Cukalevski,N.; Johansson,A.: Requirement set on Control Room Personnel; CIGRE SC 39, Colloquium, Sydney, Australia, Sept. 1993
- [5] Lima L., Oliveira A., Pereira, L., Azevedo G., Ghelman, Cardoso A., Azevedo P., - "Information Sharing in Power System Control Cen-

ters" - The First EPRI Latin American Conference and Exhibition, November 28-30, 2001, Rio de Janeiro, Brazil

- [6] M. Prais, G. Zhang, Y. Chen, A. Bose, and D. Curtice, "Operator Training Simulator: Algorithms and Test Results", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 4, No. 3, August 1989, pp. 1154-1159
- [7] Rational, "Rational Unified Process - Best Practices for Software Development Teams" White Paper TP-026a Revision 11/98, disponível na World-Wide-Web no site www.rational.com, 1998.