



XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Lisandro Freitas Kurtz	CEEE Distribuição	lisandrok@ceee.com.br
Joana V. Bianco Fialho	CEEE Distribuição	joanaf@ceee.com.br
Marcelo Foster Dias	CEEE Distribuição	marcelofd@ceee.com.br
Geferson Alfredo Peixoto Garcia	CEEE Distribuição	gefersonpg@ceee.com.br
Sandro Alves Pereira	CEEE Distribuição	sandro.pereira@ceee.com.br
Priscila Wachs	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	priscilawachs@producao.ufrgs.br
Tarcisio Abreu Saurin	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	saurin@ufrgs.com.br
Angela Weber Righi	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	angelawrighi@yahoo.com.br
Eder Henriqson	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	ehenriqson@pucrs.br
Santiago S. Gonzales	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	sosa_sg@yahoo.com.br

Desenvolvimento de um Programa de Capacitação de Eletricistas com uso de Cenários Físicos Simulados

Palavras-chave

Capacitação
Eletricista
Segurança

Resumo

As capacitações baseadas em cenários proporcionam vivência prática de um contexto real de trabalho, sendo indicadas para capacitação em habilidades não técnicas. Este estudo teve como objetivo propor um programa para capacitação baseada em cenários com enfoque em habilidades não técnicas. Para desenvolver tal programa, apoiou-se nos seguintes métodos: entrevista, observações, análise de documentos, reuniões de validação dos dados, projeto de rede e planejamento e avaliação dos cenários. A implementação do programa proposto apresenta sete etapas: (1) Identificação das HNT; (2) Definição dos objetivos da capacitação; (3) Capacitação dos instrutores; (4) Definição dos cenários e elaboração, construção e teste da rede projetada; (5) Elaboração dos protocolos de simulação; (6) Projeto Piloto e refinamento da proposta de capacitação; (7) Implantação da Capacitação Baseada em Cenários. O programa de capacitação teve 18 simulações realizadas e boa receptividade por parte de eletricistas e gerentes na CEEE-D, que estuda a possibilidade de incorporá-lo formalmente aos cursos de formação de novos eletricistas e reciclagens.

1. Introdução

O setor elétrico é caracterizado por geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. O Serviço no setor de distribuição de energia, o qual é o foco deste estudo, é caracterizado por fortes exigências físicas e mentais, bem como riscos à saúde e segurança dos trabalhadores (MARTINEZ & LATORRE, 2009). Em particular, esses riscos são maiores durante a realização de serviços emergenciais, que geralmente ocorrem sob condições meteorológicas adversas e pressões de clientes. Outra particularidade dos riscos de acidentes no setor de distribuição diz respeito à variabilidade do ambiente de trabalho, que pode incluir ventos, postes próximos a valas, postes poluídos com fiações diversas e muitas vezes clandestinas, ações agressivas da comunidade, presença de animais, trânsito intenso e exposição ao calor e ao frio intensos. De fato, é na distribuição que se concentra a maioria dos acidentes no setor elétrico (MELO & LIMA & GOMES & SOARES, 2003).

Tendo em vista a realização das tarefas com segurança e eficiência, o contexto complexo e incerto das atividades da distribuição exige, além das habilidades técnicas, habilidades não técnicas (HNT), tais como: consciência situacional, comunicação, trabalho em equipe, liderança, tomada de decisão, gerenciamento do estresse e gerenciamento da fadiga. As HNT complementam as habilidades técnicas e têm sido reconhecidas, por diversas pesquisas recentes, como fundamentais para o sucesso de equipes que trabalham em contextos dinâmicos e de alto risco (FLIN & O'CONNOR & CRICHTON, 2008), como é o caso dos eletricitistas.

A capacitação em HNT dos eletricitistas pode ser realizada por meio de simulações físicas do trabalho real. A capacitação baseada em cenários (CBC) tem como objetivo oferecer cenários realísticos que oportunizem a aprendizagem, oferecendo experiências de aprendizado sistemáticas e estruturadas, incluindo um sistema de medição adequado e feedback (ZENDEJAS & COOK & FARLEY, 2010; SALAS & ROSEN & HELD & WEISSMULLER, 2008; CHAMBERLAIN & HAZINSKI, 2003). Desenvolver e implementar uma capacitação que contemple o contexto em que a atividade está inserida favorece o entendimento do aluno, que vê significado para o problema apresentado (MALLIN & JONES & CORDELL, 2010), desenvolvendo o conhecimento e habilidades (MOATS & CHERMACK & DOOLEY, 2008).

Conhecidas as condições de treinamento e a variabilidade do trabalho real imposta aos eletricitistas, percebe-se a importância da capacitação, por meios sistemáticos, em habilidades não técnicas e habilidades técnicas dos mesmos. Assim sendo, o objetivo deste estudo é apresentar um estudo de caso de concepção de um programa de CBC.

Vale ressaltar que a eficiência e a segurança no desempenho de uma tarefa são dependentes de todos os fatores que formam o sistema, de fato, além dos indivíduos e equipe, também a organização atua como componente determinante. Assim, deve-se capacitar tanto a organização como indivíduos. A capacitação da organização pode dar-se através da identificação de fatores em que a organização pode contribuir para o desempenho de seus atores, tais como: materiais, procedimentos, informações necessários para a realização da tarefa (SVEDALIS & UNDRE & HENRY & SYDNEY & KOUTANTJI & DARZI & VINCENT, 2009; GABA & HOWARD & FISH & SMITH & SOWB, 2001).

2. Desenvolvimento

2. Método

2.1. Estudos de Caso: CEEE

A empresa estudada foi fundada em 1943 e atende 72 municípios, abrangendo 73.627 km², 1,44 milhão de unidades consumidoras e uma população de cerca de 3,5 milhões de habitantes. Do 1,44 milhão de unidades consumidoras, 85% são unidades residenciais. Para atender a tal demanda, a distribuidora possui 52 subestações, com 50,4 mil quilômetros de redes de distribuição instaladas, 1.850 quilômetros de linhas de subtransmissão, 46,5 mil transformadores e 830 mil postes e conta com cerca de 2.000 funcionários, além de um contingente variável de eletricitistas terceirizados que realizam manutenções corretivas e obras de expansão da rede.

O estudo apresentado neste artigo foi realizado como parte de projetos de P&D (pesquisa e desenvolvimento), envolvendo uma parceria da CEEE (Companhia Estadual de Energia Elétrica) com a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). O primeiro projeto de P&D, e também primeiro projeto da empresa com ênfase na segurança e saúde no trabalho (SST), teve ênfase no diagnóstico do sistema de gestão da SST (SAURIN & CARIM JUNIOR, 2011). O diagnóstico do sistema de gestão da SST foi explicitamente conduzido segundo o paradigma da engenharia de resiliência e apontou o desenvolvimento da capacitação baseada em cenário como uma das oportunidades de melhoria. A partir deste diagnóstico, elaborou-se um segundo P&D com enfoque no desenvolvimento e *implantação* da CBC.

2.1.1. Práticas de treinamento existentes na empresa

A empresa possui uma estrutura de treinamento diferenciada em relação às demais empresas do setor. São disponíveis laboratórios para realização de atividades práticas e teóricas, incluindo um campo de treinamento (FIGURA 1) com postes de madeira e concreto, além de uma biblioteca.

Todos os funcionários operacionais (eletricitistas) que ingressam na empresa recebem um treinamento admissional de 386 horas, incluindo capacitação teórica e prática. O curso está dividido em três grandes disciplinas: complementares (matemática, comportamento e educação física), contemplando 40 horas do curso; segurança, contemplando 58 horas; disciplinas técnicas, contemplando 288.



Figura 1 - campo de treinamento

2.2. Procedimentos

A análise cognitiva da tarefa (ACT) foi o pressuposto teórico utilizado para a identificação das habilidades não técnicas, bem como para identificação de características para compor os cenários. Estudos baseados na ACT buscam entender e descrever o trabalho sob a ótica do trabalhador, como os mesmos enxergam seu trabalho e como os eventos e elementos fazem sentido para eles (CRANDALL & KLEIN & HOFFMAN, 2006, p. 9). Cabe ressaltar que a ACT não é focada apenas no indivíduo, mas sim na forma como estão relacionados os múltiplos agentes da tarefa (HOFFMAN & MILITELLO, 2008).

Para este estudo foram combinados os métodos: entrevistas, análise de documentos, observação (tabela 1).

Crandall, Klein & Hoffman (2006) e Hoffman & Militello (2008) afirmam que a combinação de métodos é comum na análise cognitiva da tarefa, uma vez que deixam os dados mais consistentes e aprofundam os mesmos. Todos os dados analisados foram validados por representantes da empresa.

Para a identificação de características para compor os cenários de capacitação, foram pinçados das entrevistas, observações e documentos fatores que contribuíram e fatores que dificultaram o desempenho da HNT e conseqüentemente da tarefa em si. Estes fatores foram confirmados por representantes da empresa, durante a “validação da identificação 1 e 2” (TABELA 1). Após esta validação estes fatores foram agrupados em 13 condições passíveis de simulação e esta análise também foi confirmada pela empresa, durante a “validação identificação e cenários 1 e 2” e “reuniões para elaboração dos cenários”. Os fatores considerados como não passíveis de simulação foram agrupados e sugere-se abordá-los em sala de aula, através de exemplos, vídeos ou dinâmicas de grupo.

Tabela 1 - metodos de ATC empresas

Procedimento	Objeto	Quantidade	Período
Observação	Curso de Formação	60 horas	agosto e setembro 2009
Análise de Documentos	Trabalho real	20 horas	dezembro de 2009
	Relatórios de Acidentes de Trabalho	61 documentos	junho a novembro 2009
	Documentos do Sistema de Relatos	57 documentos	março de 2010
Entrevistas	CHA	1 documento	outubro 2009
	Curso de Formação	1 documento	outubro 2009
	Experts (MDC)	13	outubro e dezembro 2009 e março 2010
	Validação identificação 1	24 representantes empresa	janeiro de 2010
	Validação identificação 2	2 experts	fevereiro de 2010
	Validação identificação e cenários 1	4 representantes Divisão de Saúde e Segurança da Empresa (DSSO)	março de 2010
	Validação identificação e cenários 2	6 representantes Centro Técnico de Aperfeiçoamento e Formação e 1 representante DSSO	abril de 2010
Reuniões para elaboração dos cenários e planejamento das simulações	3 instrutores internos do Curso de Formação e de reciclagens	maio a setembro de 2011	

3. Resultados

Foram sete as etapas de implementação do programa de capacitação baseada em cenários com enfoque em habilidades não técnicas (TABELA 2).

Tabela 2- etapas para implementação de capacitação baseada em cenários

Etapa	Descrição
1	Identificação das HNT
2	Definição dos objetivos da capacitação
3	Capacitação dos instrutores
4	Definição dos cenários e elaboração, construção e teste da rede projetada
5	Elaboração dos protocolos de simulação
6	Projeto Piloto e refinamento da proposta de capacitação
7	Implantação da Capacitação Baseada em Cenários

3.1. Identificação das HNT

A identificação das habilidades não técnicas pertinentes ao domínio em questão (eletricista) é a primeira etapa a ser desenvolvida na implementação de um programa de capacitação em habilidades não técnicas. A descrição detalhada desta etapa encontra-se no estudo de Wachs (2011).

Os métodos subjacentes à Análise Cognitiva da Tarefa são indicados para esta etapa, tais como: observações, entrevistas (Métodos das Decisões Críticas), análise de documentos (relatórios de acidentes, relatos de incidentes). Após identificados os elementos das HNT, os mesmos devem passar por um processo de validação, em que *experts* da área confirmam e esclarecem os dados encontrados. A Tabela 3 lista as 12 categorias de HNT identificadas para os eletricitistas.

Tabela 3 – habilidades não técnicas identificadas em eletricitistas

HNT	Descrição
1	Discutir, com a equipe da central de operações, para definir procedimentos a serem seguidos e/ou obter informações sobre a rede
2	Discutir, no âmbito da equipe que está no campo, para obter interpretação comum sobre a situação
3	Discutir, com consumidores e população, acerca do status e riscos das operações de manutenção, assim como possíveis causas de defeitos
4	Expressar dúvidas, receios e pedidos de ajuda aos colegas de equipe
5	Identificar estruturas, rede ou equipamentos fora do padrão, danificados ou com falhas
6	Identificar sinais visíveis no ambiente, que indicam dificuldades para a realização da tarefa e/ou possíveis causas de defeitos
7	Elaborar estratégias para identificar defeitos na rede
8	Elaborar estratégia de trabalho, já com defeito identificado
9	Planejar e conferir os equipamentos e materiais necessários para a tarefa
10	Distribuir as tarefas entre os membros da equipe e realizar as tarefas de acordo com a distribuição
11	Identificar fontes geradoras de estresse e fadiga
12	Elaborar estratégias para enfrentar situações de estresse e fadiga

3.2. Definição dos objetivos da capacitação

A definição dos objetivos também é etapa inicial para a implementação de um programa de capacitação em habilidades não técnicas. Para tanto, deve-se decompor as HNT identificadas em elementos, que por sua vez, se tornarão objetivos de capacitação.

O objetivo da capacitação baseada em cenários é oportunizar ao eletricitista, seja participante do curso de formação ou de cursos de formação continuada (“reciclagens”), a vivência da realização de tarefas similares à realidade das tarefas do cotidiano de um eletricitista que atue na rede de distribuição de energia. Os cenários estimulam a reflexão sobre o conteúdo do trabalho, auxiliando os eletricitistas a unir o desenvolvimento das tarefas e a reflexão sobre as mesmas.

3.3. Capacitação dos instrutores

Para a realização da CBC é fundamental a capacitação dos instrutores, que podem ser, ao mesmo tempo, projetistas e participantes dos cenários. Nesse sentido, os instrutores deveriam receber, no mínimo, uma apresentação formal acerca de todo o processo de concepção do programa, desde suas motivações iniciais e incluindo como as HNT e fatores componentes dos cenários foram identificados.

Três instrutores da CEEE foram atores fundamentais no desenvolvimento do segundo projeto de P&D, tendo participado ativamente em todo o processo. E, para tanto, a primeira atividade desenvolvida com os mesmos foi uma capacitação em HNT. Esta capacitação inicial teve duração de 16 horas. Os instrutores têm papel fundamental na capacitação, uma vez que podem ser participantes ativos do cenário, representando consumidores ou operadores de rádio, além de serem responsáveis pelo feedback e avaliação dos participantes.

3.4. Definição dos cenários e elaboração, construção e teste da rede projetada

Uma vez identificadas as HNT, os objetivos da capacitação e com a participação dos instrutores, a próxima etapa foi a definição dos cenários de capacitação. Num primeiro momento cinco cenários-base foram propostos (FIGURA 2). Cenários base são cenários simplificados com características mínimas para os objetivos da capacitação, neste caso: cada um com sua história, nota de serviço e defeito(s) na rede. Assim, pode-se usar um cenário base e agregar características (fatores de simulação) a ele, aumentando o grau de complexidade e a variabilidade de situações (MARTIN et al., 2011).

Simultaneamente uma rede de baixa tensão com cinco unidades consumidoras e um transformador foi projetada (FIGURA 3) e construída (FIGURA 4).

Cenário base	História	Nota de serviço	Defeitos	Solução prevista	Material para montar o cenário	Material para treinandos
1	fortes ventos na noite anterior	falta de luz na UT 16230-2 – UC 10 (UT=unidade transformadora; UC=unidade do consumidor), rua Gramado.	ramal de profundidade em curto na UC 50; vegetal na rede; cabo rompido	retirar o vegetal; emendar o cabo; deixar o disjuntor desligado;	walkie-talkie, vara de manobra, escada	caminhonete equipada
2	consumidor reclama que a geladeira “não dá a partida”, que o chuveiro “não esquenta” Obs.: simular consumidor – só informar se questionarem.	queda de tensão na UC 40, na travessa 4. Obs. UC com duas numerações, se eletricitistas questionarem, informar que UC está com a numeração correta também.	conector do ponto de distribuição mal dimensionado	trocar os conectores	walkie-talkie, conector para fuso velho, estufa	caminhonete equipada
3	consumidor da UC 30 e UC 50 reclamam de oscilação na luz	oscilação de energia na casa 30, na travessa 4.	falha no conector de cruzamento do neutro	desligar a rede; substituir o conector	walkie-talkie, conector com defeito, estufa.	caminhonete equipada
4	consumidor reclama oscilação na luz – “vai e volta”	falta de luz na UC 10, na travessa 4.	fase do ramal de ligação quebra dentro da isolação	substituir ramal de ligação	walkie-talkie, estufa	caminhonete equipada
5	falta de luz	falta de luz nas UCS 30, 40 e 50, na travessa 4.	emenda com alça no lugar da emenda pré-formada	trocar a emenda	emenda, alça, estufa.	caminhonete equipada

Figura 2 – descrição dos cenários-base

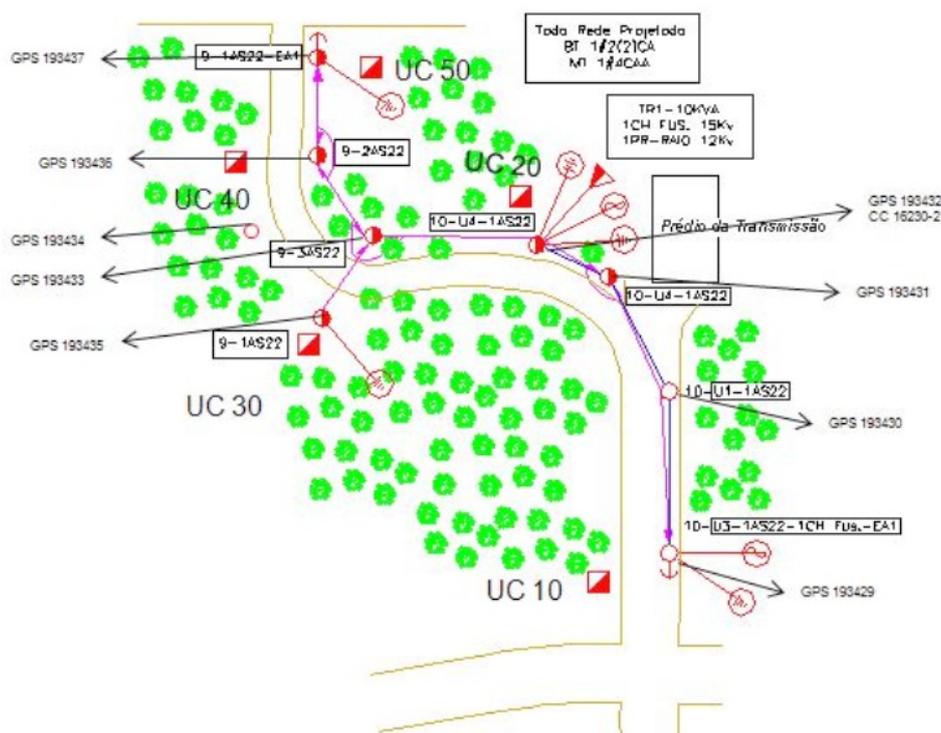


Figura 3 - projeto de rede



Figura 4 - rede construída

Além de definir os cinco cenários base, foram identificados fatores agravantes do trabalho. Estes fatores, obtidos através de entrevistas, análise de documentos e observações, foram analisados e classificados entre passíveis ou não de simulação. Desta forma, foram identificadas condições que dificultam a realização da tarefa, porém de difícil simulação, tais como: condições meteorológicas (chuva, vento), região perigosa (tráfego, consumo de drogas, ameaça de tiro, pedras arremessadas na direção do eletricista, tiros ao alto,

assalto), trânsito intenso de pedestres, veículo não preparado para terrenos irregulares.

Os fatores passíveis de simulação foram agrupados em 13 categorias distintas: noite; dificuldade de acesso ao local; dificuldade de acesso à rede; poste mal conservado; atividade realizada anteriormente no local de forma inadequada; falta de equipamento/material para realização da atividade; equipamento/material inadequado; falha no equipamento na rede; longa jornada; obstáculos físicos para executar a tarefa; falta de apoio do companheiro de equipe; pressão da supervisão, operação ou comunidade; falta de apoio da operação. Assim, os cenários base podem ter sua dificuldade aumentada com a inserção de tais fatores.

Outro aspecto a ser mencionado foi a opção por uma capacitação baseada em cenários com simulações reais e não virtuais, uma vez que a tarefas dos eletricitistas envolve desgaste físico também, que por sua vez, não consegue ser simulado em cenários virtuais. Ainda, simulações físicas do trabalho real foram utilizadas visto que a empresa investigada possui recursos para implantar tais cenários e, principalmente, para garantir maior fidelidade.

Após a construção e teste da rede, os instrutores testaram os cenários propostos.

3.5 Elaboração dos protocolos de simulação

Em paralelo à construção da rede, foi elaborado um protocolo de simulação. Tal protocolo tem como objetivo: orientar o instrutor na condução das simulações, registrar dados da simulação, realizar avaliação da simulação.

O protocolo está dividido em fase 1 e fase 2 e está organizado da seguinte forma (FIGURA 5):

Protocolo	Etapa	Conteúdo
Fase 1	Preparação Teórica	- objetivos; - procedimentos; - planilhas para registro de dados; - questionário de auto-avaliação dos HNTs.
Fase 2	Simulação	- objetivos; - procedimentos; - telefones de emergência; - planilha de registro de dados; - roteiro para briefing e debriefing; - questionário de auto-avaliação das HNT, avaliação dos cenários e fatores simulados.

Figura 5 - detalhamento dos protocolos

Desta forma, a capacitação em habilidades não técnicas foi organizada em quatro momentos: (a) preparação teórica – momento em que o conceito de HNT e exemplos do cotidiano dos eletricitistas são apresentados; (b) briefing: momento de preparação para a simulação; (c) simulação propriamente dita: inicia com recebimento da nota de serviço e encerra após a conclusão do serviço com a comunicação a central de operação; (d) debriefing: último, mas essencial, momento da capacitação baseada em cenários. No debriefing são resgatados e discutidos os eventos ocorridos durante a simulação, evidenciando as HNT utilizadas, as oportunidades de melhoria do sistema sócio-técnico e os pontos positivos e as oportunidades de melhorias no desempenho dos treinandos.

3.6. Projeto Piloto e refinamento da proposta de capacitação

A realização de um projeto piloto é a etapa essencial no processo de implementação da CBC. É este momento que são alinhados e refinados os cenários, forma de feedback e avaliação, avaliando as condições para real implantação e propostas de melhoria a serem incorporadas antes da implantação.

O projeto piloto foi realizado no período de setembro a novembro de 2011 e contemplou, no mínimo, uma

simulação para cada cenário base proposto (FIGURA 6).

Simulação	Cenário base	Fatores Contemplados
1	1	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
2	2	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
3	3	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
4	4	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Dificuldade de acesso à rede; Pressões por parte de supervisores, centro de operações ou usuários.
5	5	Dificuldade de acesso a região.
6	2	Dificuldade de acesso a região; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Pressões por parte de supervisores, centro de operações ou usuários.
7	3	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
8	1	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
9	1	Dificuldade de acesso a região; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
10	4	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizada anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.

Figura 6 - simulações realizadas no projeto piloto

A avaliação realizada após o projeto piloto identificou a necessidade de modificação de alguns cenários. A proposta inicial de cinco cenários base foi reduzida a três, mantendo os mesmos defeitos e eliminando cenários considerados de dificuldade baixa. Desta forma: (a) o cenário um e quatro não sofreram alterações; (b) o cenário dois e três foram unidos; (c) o cenário quatro foi eliminado.

3.7. Implantação da Capacitação Baseada em Cenários

Após o estudo piloto e até a data de elaboração deste artigo, oito novas simulações foram realizadas (FIGURA 7).

Ao todo foram realizadas 18 simulações, sendo 10 referentes ao projeto piloto, das quais participaram 18 eletricitas que trabalham em redes aéreas de distribuição, todos do sexo masculino, com diferentes níveis de experiência. Cada simulação era realizada por uma equipe de dois eletricitas, sendo classificada como iniciante, intermediária, experiente ou mista. A classificação da equipe foi realizada de acordo com o tempo de experiência: (a) iniciante: os dois eletricitas com até 2 anos de experiência; (b) intermediária: os dois eletricitas com experiência entre 2 e 5 anos; (c) experiente: eletricitas com mais de 5 anos de rede; (d) mista: eletricitas com diferentes níveis de experiência. Todas as simulações eram acompanhadas por observadores da instituição responsável pela pesquisa, além de instrutor(es) e funcionários representantes da empresa.

Simulação	Cenário base	Fatores Contemplados
11	3	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Pressões por parte de supervisores, centro de operações ou usuários.
12	2	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física.
13	1	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Dificuldade de acesso à rede.
14	1	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Dificuldade de acesso à rede.
15	3	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Falha em equipamentos ou materiais da rede; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Falta de apoio do colega de equipe.
16	3	Dificuldade de acesso a região; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Falta de equipamentos ou materiais para realizar a atividade; Pressões por parte de supervisores, centro de operações ou usuários.
17	1	Dificuldade de acesso a região; Levantamento de pesos e necessidade de usar força física; Falta de equipamentos ou materiais para realizar a atividade.
18	2	Dificuldade de acesso a região; Atividades realizadas anteriormente no local de forma inadequada; Falta de equipamentos ou materiais para realizar a atividade; Longa jornada de trabalho.

Figura 7 - simulações realizadas após projeto piloto

3. Conclusões

Este artigo limitou-se a apresentar as etapas de implementação de um programa para capacitação baseada em cenários com enfoque em habilidades não técnicas, quais sejam: (1) Identificação das HNT; (2) Definição dos objetivos da capacitação; (3) Capacitação dos instrutores; (4) Definição dos cenários e elaboração, construção e teste da rede projetada; (5) Elaboração dos protocolos de simulação; (6) Projeto Piloto e refinamento da proposta de capacitação; (7) Implantação da Capacitação Baseada em Cenários.

O programa proposto teve 18 simulações realizadas e boa receptividade por parte de eletricitistas e gerentes na CEEE-D. A empresa pretende incorporar tal proposta formalmente aos cursos de formação de novos eletricitistas (FERADAE, bem como aos cursos de reciclagem. Como proposta de continuidade, apresenta-se um projeto para ampliação e avaliação dos impactos da capacitação e realização de capacitação baseada em cenários integrada, incluindo eletricitistas e operadores do centro de operação (rádio).

Apesar de este estudo limitar-se à descrição das etapas de implementação do programa, com os dados já obtidos, ainda há a possibilidade de: (a) analisar a associação entre as HNT e os fatores de simulação; (b) avaliar nível de dificuldade dos fatores de simulação; (c) avaliar estatisticamente o grau de dificuldade e semelhança com situações reais de trabalho das simulações; (d) avaliar estatisticamente o uso e a satisfação em relação ao desempenho das HNT.

4. Referências bibliográficas

CHAMBERLAIN, D.; HAZINSKI, M. Education in Resuscitation, v.59, p. 11-43, 2003.

- CRANDALL, B.; KLEIN, G.; HOFFMAN, R. Working Minds: A Practitioner's Guide to cognitive Task Analysis. Cambridge: The MIT Press, 2006. 332p.
- FLIN, R.; O'CONNOR, P.; CRICHTON, M. Safety at the sharp end: a guide to Non-Technical Skills. Hampshire/Burlington: Ashgate, 2008. 317p.
- GABA, D.; HOWARD, S.; FISH, K.; SMITH, B.; SOWB, Y. Simulation-Based Training in anesthesia Crisis Resource Management (ACRM): A Decade of Experience. *Simulation & Gaming*, v. 32, p. 175-193, 2001.
- HOFFMAN, R. R.; MILITELLO, L. G. Perspectives on Cognitive Task Analysis: historical origins and modern communities of practice. New York/Hove: PSYCOLOGY PRESS, 2008. 516p.
- MALLIN, M.; JONES, D.; CORDELL, J. The Impact of Learning Context on Intent to Use Marketing and Sales Technology: A Comparison of Scenario-Based and Task-Based Approaches. *Journal of Marketing Education*, v. 32, n. 2 p. 214-223, 2010.
- MARTINEZ, M. C.; LATORRE, M. R. D. O. Fatores associados à capacidade para o trabalho de trabalhadores do setor elétrico. *Cad Saúde Pública*, v. 25, n.4, p. 761-772, abr. 2009.
- MARTIN, G. A.; SCHATZ, S.; HUGHES, C.; NICHOLSON, D. What is a scenario? Operationalizing Training Scenarios for Automatic Generation. In: Kaber, D.; Boy, G. (editors). *Advances in Cognitive Ergonomics*: CRC Press, p. 746-753, 2011.
- MELO, L. A.; LIMA, G.; GOMES, N.; SOARES, R. Segurança em serviços emergenciais em redes elétricas: os fatores ambientais. *Revista Produção*, v. 13, n. 2, p. 88-101, 2003.
- MOATS, J. B.; CHERMACK, T. J.; DOOLEY, L. M. Using Scenarios to Develop Crisis Managers: Applications of Scenario Planning and Scenario-Based Training. *Advances in Developing Human Resources*, v. 10, n. 3, p. 397-424, 2008.
- SALAS, E.; ROSEN, M.; HELD, J.; WEISSMULLER, J. Performance Measurement in Simulation-Based Training: a review of best practices. *Simulation & Gaming*, v. 40, n. 3, p. 328-376, 2008.
- SAURIN, T. A.; CARIM JUNIOR, G. Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective: A case study of an electricity distributor. *Safety Science*, v. 49, p. 355-368, 2011. No prelo.
- SVEDALIS, N.; UNDRE, S.; HENRY, J.; SYDNEY, E.; KOUTANTJI, M.; DARZI, A.; VINCENT, C. Development, initial reliability and validity testing of an observational tool for assessing technical skills of operating room nurses. *International Journal of nursing Studies*, v. 46, p. 1187-1193, 2009.
- WACHS, P. Identificação de habilidades não técnicas e de fatores para composição de cenários de treinamento: um estudo de caso em uma distribuidora de energia elétrica. Porto Alegre: 2011. 163p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2011.
- ZENDEJAS, B.; COOK, D.; FARLEY, D. Teaching First or Teaching Last: Does the Timing Matter in Simulation-Based Surgical Scenarios? *Journal of Surgical Education*, v. 67, n. 6, p. 432-438, 2010.