

Thèse de doctorat de l'Université fédérale de Rio de Janeiro Soutenue en 1994

L'analyse ergonomique du travail et la détermination des effectifs : étude de la modernisation technologique d'une raffinerie de pétrole au Brésil

Thèse de doctorat de science

Soutenue par De CASTRO MOURA DUARTE , Francisco José

Résumé

L'expérience internationale montre que le regroupement des salles de contrôle - modernisation technologique en cours dans les raffineries de pétrole au Brésil - compte parmi ses objectifs la réduction de la main d'œuvre. C'est l'étendue du champ de contrôle des équipes postées qui rend possible la diminution du nombre d'opérateurs.

Les décisions relatives à l'organisation du travail et leurs conséquences au niveau de la sécurité des systèmes complexes et à haut risque sont un thème de réflexion importante dans le cadre de la conception des nouvelles technologies. Plus que les défaillances d'une composante technique et les erreurs humaines, l'analyse de plusieurs accidents survenus au Brésil et ailleurs montre que la menace la plus importante à la sécurité des installations provient plutôt de l'accumulation de défaillances inhérentes à la conception des dispositifs techniques et de l'organisation du travail.

La réduction des effectifs dans les raffineries de pétrole au Brésil relance l'ancien débat sur les critères pertinents pour établir le nombre d'opérateurs nécessaire à assurer la conduite et la fiabilité de cette industrie.

Les critères retrouvés dans la littérature se basent sur de fausses hypothèses à propos de l'activité des opérateurs. Ils ne sont pas appropriés à la détermination des effectifs dans une activité marquée d'une forte composante cognitive et soumise à une variabilité importante des conditions de production.

L'analyse ergonomique du travail d'un crackeur catalytique au Brésil et des unités pétrochimiques françaises - soumis au regroupement des salles de contrôle - a permis d'identifier des caractéristiques du fonctionnement et de l'opération de ces systèmes de production qui sont fondamentaux pour la détermination des effectifs. Ces caractéristiques sont : l'état de dégradation des installations, la variabilité de l'activité selon les différentes phases du processus (arrêt, démarrage, urgences, ...) ; la conception du système de contrôle et de l'automatisation des procédures ; la polyvalence et la répartition des tâches entre les opérateurs

Resumo

De acordo com a experiência internacional, a centralização e integração de salas de controle - modernização tecnológica em curso nas principais refinarias de petróleo no Brasil - tem como um de seus objetivos a redução da mão de obra. As equipes de turno passam a ser responsáveis pelo controle de diferentes unidades de produção, o que viabilizaria a diminuição dos efetivos de operação.

As definições em termos de organização do trabalho e suas repercussões sobre a segurança dos sistemas complexos e de alto risco vêm constituindo um importante tema de reflexão no âmbito das modernas tecnologias. Mais do que as falhas dos dispositivos técnicos ou do que são chamados erros humanos, a análise de diversos acidentes, no Brasil e no exterior, mostram que a acumulação de falhas inerentes à organização do trabalho e à concepção dos dispositivos técnicos são a maior ameaça para a segurança das instalações.

A redução de efetivos a que vem sendo submetida a indústria de refino no Brasil relança o antigo debate sobre os critérios pertinentes para a avaliação do número de operadores necessários para assegurar a confiabilidade dessa indústria.

Os critérios disponíveis na literatura são baseados em hipóteses equivocadas a respeito da atividade dos operadores e não se revelam adequados ao dimensionamento da mão de obra em atividades de forte componente cognitivo e submetidas a uma variabilidade importante das condições de produção.

A análise ergonômica do trabalho, realizada numa unidade de craqueamento catalítico no Brasil e em unidades petroquímicas francesas que passaram recentemente pela centralização e integração de salas de controle, revela características da operação e funcionamento desses sistemas de produção fundamentais para o dimensionamento da mão de obra de operação. Tais características são: o absenteísmo da população; o estado de degradação das instalações; a variabilidade da atividade nas diferentes fases do processo (partidas, paradas, emergências, ...); a concepção do sistema de controle e da automação de procedimentos, a polivalência e repartição de tarefas entre os operadores.

Abstract

One of the chief purposes of centralizing and integrating control rooms - the technological modernization now in progress in Brazil's oil refineries - is to reduce the labor force. In this project, the work teams are responsible for controlling several different production units, which international experience has claimed that could lead to a reduction in the number of operators.

The definitions of work organization and its implications for the safety of the complex high risk systems are an important subject of reflection in the context of modern technologies. The analysis of many accidents in Brazil and in other countries shows that the major threat to the safety of the processing plants does not come from the failures of technical devices or the human errors, but

from the accumulation of failures inherent to the work organization and to the conception of technical devices.

The reduction in the number of operators in the oil refineries in Brazil, raises an old debate about the pertinent criteria to evaluate the necessary number of operators to assure the reliability of this industry.

The criteria available in the literature are insufficient to deal with the matter of determining manpower in activities of a strong cognitive component and activities submitted to the important variability in production conditions.

The ergonomics analysis of work in a catalytic-cracking unit in Brazil and in the petrochemical units in France that have undergone the process of centralizing and integrating control rooms shows the fundamental characteristics of these production systems in determining manpower. These characteristics are : absenteeism of the population ; state of degradation of the technical system ; variability of the activity at different phases of the process (stops, start-up, emergencies, ...) ; conception of the digital control system and the automation of procedures ; polyvalence and task-sharing among the operators.