



TRABAJO EN TENSION EN LA LÍNEA DE TENSION: CÓMO LA ERGONOMÍA DE LA ACTIVIDAD CONTRIBUYE AL ANÁLISIS DEL TRABAJO EN SITUACIONES DE RIESGO

Flavia Traldi de Lima ^{1*}

Sandra Francisca Bezerra Gemma²

José Roberto Heloani ³

Resumen

El sector eléctrico presenta riesgos para los trabajadores y, como resultado de esto y de las demás complejidades que implica este tipo de trabajo, las muertes y los accidentes que involucran a electricistas son significativos. Este artículo presenta datos de una tesis realizada con Electricistas de Líneas Vivas (LLE) y analiza cómo la Ergonomía de la Actividad (EA) contribuyó al análisis del trabajo en situaciones de riesgo, en particular el trabajo de estos operadores. Este estudio se llevó a cabo en un centro de distribución de energía de una empresa privada en el interior del estado de São Paulo con trabajadores de LLE que formaban parte de la plantilla de la empresa. Esta investigación-acción aplicó las etapas del Análisis Ergonómico del Trabajo (AET), centrándose en las tareas que estos trabajadores desempeñan en postes eléctricos y podando vegetación. El estudio destacó las estrategias individuales y colectivas, así como los métodos operativos presentes en el trabajo de los trabajadores de LLE, garantizando no solo el desempeño de calidad en actividades peligrosas, sino también la preservación de la salud y la vida. Esta investigación también destacó la importancia del EA para analizar el trabajo en situaciones de riesgo, especialmente el trabajo en VFU. El trabajo en líneas vivas solo puede considerarse de forma amplia e integral mediante la capacidad de explicar la realidad laboral, tan importante para el EA.

Palabras clave: Ergonomía de la actividad, Electricistas en tensión, Inteligencia práctica, Sector eléctrico, Prevención de accidentes.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto del sector energético, la ley considera actividades u operaciones peligrosas todas aquellas que, por su naturaleza o métodos de trabajo, colocan al trabajador en contacto permanente con la electricidad (Brasil, 2019).

El trabajo de electricista implica diversos riesgos. Scopinho (2022) describe los riesgos físicos, mecánicos, químicos y biológicos, ya que el trabajo se realiza en altura y a altas temperaturas, con propensión a ataques de animales, contaminación y un alto esfuerzo físico y cognitivo (Scopinho, 2002). También existen riesgos psicosociales asociados al trabajo,

¹FCA/UNICAMP – Limeira – SP – Brasil, flaviatraldi@hotmail.com.

²FCA/UNICAMP.

³FE/UNICAMP.



principalmente relacionados con miedos y ansiedades debido al alto grado de peligrosidad que implican las actividades de la red eléctrica (Salvagni y Veronese, 2017).

Como resultado de esto y de las demás complejidades que implica este tipo de trabajo, las muertes y los accidentes en el sector son significativos. Según el Anuario Estadístico de Abracopel (Asociación Brasileña para la Concienciación sobre los Peligros de la Electricidad), se observó un aumento en el número de accidentes causados por fuentes eléctricas durante el primer semestre de 2023. El documento muestra que el número total aumentó, tanto en accidentes como en muertes. En 2022, se registraron 949 accidentes totales (descargas, incendios y rayos); en 2023, la cifra ascendió a 992. Las muertes también aumentaron, de 384 en 2022 a 399 en 2023 (De Souza, Martinho y Martins, 2023).

El trabajo de los electricistas en sistemas eléctricos de potencia (SPE) involucra a las empresas de generación, transmisión y distribución de energía, que construyen, instalan y mantienen las condiciones operativas adecuadas para el sector eléctrico. En la distribución eléctrica, existen dos categorías principales de electricistas: quienes trabajan en líneas con tensión y quienes trabajan en líneas sin tensión. Los electricistas de líneas con tensión (ELV), objeto de este estudio, trabajan utilizando el método de contacto en redes energizadas, lo que conlleva riesgos aún mayores.

Diversos enfoques del ámbito laboral, con distintas perspectivas teóricas y metodológicas, proponen el estudio de las actividades y accidentes peligrosos. Este artículo presenta datos de una tesis realizada con electricistas de líneas en tensión (LLE) y analiza cómo la Ergonomía de la Actividad (EA) contribuyó al análisis del trabajo en situaciones de riesgo, en particular el de estos operadores.

2. ERGONOMÍA DE LA ACTIVIDAD, TRABAJOS DE RIESGO Y ACCIDENTES

En Brasil y en todo el mundo, existen diversas perspectivas para comprender y analizar los accidentes laborales. Una visión simplista, pero aún predominante, es que los actos inseguros en el lugar de trabajo son principalmente resultado del comportamiento individual. Las teorías de detección de errores, por ejemplo, sugieren que los accidentes son causados intencionalmente debido al incumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad establecidos (Vilela, Iguti y Almeida, 2004).

Autores como Allwood (1984) y Norman (1981), basándose en la tradición anglosajona, desarrollan metodologías para analizar los accidentes laborales con un enfoque positivista, centrándose en el paradigma del error humano. En el contexto brasileño, esta perspectiva se



sustenta en la NBR 14280/2001, que clasifica los accidentes y los analiza con base en factores relacionados con la inseguridad personal, los actos inseguros y las condiciones inseguras.

Estos análisis buscan eliminar los riesgos atribuyendo la responsabilidad de los accidentes a factores humanos, atributos personales y procesos mentales que pueden conducir a la imprudencia. El enfoque de gestión de errores centrado en la persona se centra en reducir la variabilidad de los comportamientos indeseables mediante métodos de capacitación y medidas correctivas que pueden incluir restricciones a la autonomía, amenazas y sanciones (Reason, 2000), lo cual no resulta beneficioso desde la perspectiva de comprender y abordar las causas de los accidentes.

Para corroborar lo anterior, Vilela, Almeida y Faria (2021, p. 285) añaden que dichas prácticas buscan «la máxima eficiencia técnica y económica en detrimento de un notable desorden normativo y la precariedad en los procesos de toma de decisiones, sin considerar la concepción integral del proyecto e ignorando los aspectos éticos y económicos, así como sus deficiencias». Más allá de un análisis simplista, los autores señalan que proponen soluciones efímeras en términos de prevención de accidentes.

Por otro lado, los enfoques que involucran el análisis de múltiples variables en la ocurrencia de accidentes laborales proponen una conexión entre los aspectos organizacionales y los determinantes de los accidentes laborales, abordándolos sistemáticamente, considerando sus dimensiones sociales. Los riesgos se entienden como fenómenos amplios y situacionales, no asociados únicamente a las acciones conscientes de los trabajadores, sino a una cadena de relaciones complejas que abarca aspectos organizacionales, individuales y colectivos (Doppler, 2007).

Partiendo de estos supuestos, el enfoque sistémico sigue una línea de análisis e intervención en relación con los accidentes y problemas de salud en el trabajo, yendo más allá de la identificación de problemas visibles. Mediante la investigación de las causas fundamentales y la propuesta de soluciones integrales, este enfoque busca transformar los procesos de trabajo y prevenir la ocurrencia de nuevos incidentes (Vilela, Almeida, Faria, 2021).

La Ergonomía de la Actividad (Guérin et al., 2001) como presupuesto teórico y metodológico cumple este propósito en el análisis de riesgos, pues surge como un enfoque que se interesa por “qué” hacen los trabajadores y “por qué” lo hacen, considerando las variabilidades humanas y técnicas del trabajo, así como la singularidad de las situaciones de trabajo, en lo que se denomina ‘acción situada’ (Antipoff, 2023).



Para la Ergonomía, la actividad, también llamada trabajo real, es entendida como mediadora de la relación hombre-trabajo, pues expresa la forma en que cada individuo moviliza sus capacidades (físicas, cognitivas y afectivas) para alcanzar los objetivos de producción o el trabajo prescrito, de acuerdo con la variabilidad presente en las situaciones de trabajo (Guérin et al., 2001).

En el caso de los riesgos, se entiende que seguir las normas y regulaciones laborales no es suficiente para prevenir accidentes, ya que las prescripciones solo consideran la tarea, es decir, los aspectos predecibles y objetivos del trabajo. Por lo tanto, la Ergonomía de la Actividad contempla no solo el análisis de la tarea, sino también de la actividad en la situación laboral (Gemma y Abrahão, 2023).

Esto implica considerar la complejidad de la realidad y los aspectos invisibles del trabajo, incluyendo la planificación, las evaluaciones, las decisiones, los ajustes y los impedimentos del mundo real. Estos pueden conducir a la incapacidad de controlar todas las variables involucradas en la tarea, lo que puede derivar en accidentes o incidentes (Diniz, Silva, Campos, 2021). Desde esta perspectiva, es necesario comprender el trabajo desde la perspectiva de sus participantes, como lo propone el Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) y otros métodos participativos para crear estrategias de gestión más efectivas para la seguridad laboral (Rocha, Daniellou, Mollo, 2014).

3. METODOLOGÍA

Este artículo se basa en los resultados presentados en la tesis de Traldi (2022), que tiene como objetivo analizar el funcionamiento de ELV de una empresa eléctrica privada que opera en el mercado brasileño hace más de 100 años.

En concreto, el estudio se centró en un centro de distribución de energía propiedad de esta empresa, ubicado en un municipio del interior del estado de São Paulo. La investigación se llevó a cabo entre 2018 y 2021 como parte de un proyecto de Investigación y Desarrollo (I+D) financiado por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL).

Ocho electricistas, de entre 35 y 55 años aproximadamente, participaron en el estudio. Todos eran hombres, formaban parte de la plantilla de la empresa y contaban con al menos cinco años de experiencia en ella.

El método utilizado en la Tesis se basa en la Investigación-Acción a través de la aplicación de etapas del Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) (Abrahão et al., 2009; Guérin



et al., 2001), tales como: análisis de la demanda, recolección de datos sobre el funcionamiento de la empresa a través de la recopilación de informaciones sobre la organización y la población investigada, elección de situaciones de trabajo a analizar y observaciones globales de la actividad.

Para ello se realizaron análisis documental, entrevistas individuales y colectivas a directivos y electricistas y visitas al centro de distribución de energía y a los domicilios donde se trabajaba al momento de realizar tareas en postes eléctricos y poda de vegetación para analizar las situaciones de trabajo.

Se consideraron verbalizaciones y confrontaciones consecutivas tras la finalización de cada actividad, ya que, por razones de seguridad, no fue posible la interacción simultánea con los operadores durante la actividad. Las acciones se registraron mediante diarios de campo, imágenes (fotografías y vídeos) y grabaciones de audio. Cabe destacar que el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación (CAAE: 16531119.0.0000.5404).

4. TRABAJO ELV PRESCRITO

El trabajo en vehículos eléctricos de última generación (VFU) está precedido por Normas Regulatorias (NR) específicas, incluyendo la NR 10, que aborda la Seguridad en Instalaciones y Servicios Eléctricos. Estas normas detallan la necesidad de cualificaciones para realizar trabajos en redes eléctricas de baja y alta tensión, tanto energizadas como desenergizadas, el derecho a negarse a trabajar en situaciones que presenten riesgos graves e inminentes para la seguridad y la salud de los trabajadores o de terceros, las medidas de protección colectivas e individuales, como el uso de equipos de protección, la necesidad de una evaluación previa de la situación laboral y la necesidad de no realizar el trabajo en solitario, especialmente al trabajar con alta tensión, entre otras (Gemma et al., 2022).

Además de las normas legales más generales, la investigación de Traldi (2022) reveló que la empresa en estudio aplica dichas regulaciones a través de su Manual de Tareas Estandarizado para el Mantenimiento de Redes y Líneas de Distribución Energizadas - Clase 15 kV a 35 kV, también denominado Paso Operativo Estándar (POE). Su objetivo es definir procedimientos y herramientas, y establecer medidas de prevención de riesgos para la realización de tareas de mantenimiento en redes y líneas energizadas en contacto con la canasta aérea única, es decir, diseñadas específicamente para trabajos realizados en líneas activas.



Este documento describe 123 tareas según el objetivo de cada operación, el número de electricistas involucrados, las herramientas/equipos y EPP necesarios, los riesgos potenciales y los pasos operativos necesarios para completar la tarea. Estos pasos operativos se describen indicando los gestos y acciones que deben realizarse durante la tarea.

En el caso de la empresa estudiada, el trabajo se realiza en parejas: un electricista se ubica en un camión bajo la cesta aérea, y otro electricista se denomina "socorrista". Este último debe permanecer en tierra, observando y alertando al electricista sobre los posibles riesgos de las acciones realizadas. El equipo de protección individual (EPI) incluye ropa reflectante; ropa ignífuga; pasamontañas; gorra; varios tipos de guantes aislantes; manga aislante; casco; arnés de paracaídas; botas; y otros equipos de protección. El equipo de protección colectiva incluye barreras y señalización con conos y cinta adhesiva, enclavamientos automáticos de reconexión y otros equipos (Gemma et al., 2022).

El POE para la tarea de Poda de Vegetación, por ejemplo, cuyo propósito es realizar la poda de árboles en redes de distribución utilizando herramientas específicas, indica que el paso operativo consiste en (Traldi, 2022):

- a) Realizar tareas preliminares o básicas: que implican conducir y posicionar el vehículo, elaborar el Análisis de Prevención de Riesgos (APR), señalizar el vehículo, señalizar y delimitar el área de trabajo, verificar o inspeccionar el poste/estructura y operar la canasta aérea;
- b) Inspeccionar visualmente: analizar detalladamente la situación de trabajo, articular su planificación y reidentificar los posibles riesgos de la operación;
- c) Realizar podas;
- d) Deshacer las tareas preliminares.

Las prescripciones se consideran fundamentales para guiar el trabajo a realizar. El concepto de tarea, según la definición de la Ergonomía de la Actividad, demuestra cómo se convierte en un marco importante para los trabajadores, especialmente en trabajos con riesgos, dado que la tarea busca anticipar situaciones y resultados en condiciones específicas (Gemma et al., 2021).

Las prescripciones laborales tienen como objetivo facilitar la comprensión y la ejecución del trabajo por parte del trabajador, ya que describen el conjunto de acciones que deben realizarse cronológicamente en un contexto determinado. La idea es crear condiciones



para que el trabajador tenga un mayor control sobre sus acciones, permitiéndole así predecir casos y situaciones en las que podrían ocurrir accidentes.

Sin embargo, como también explora la Ergonomía de la Actividad, se observa que en el entorno laboral, las tareas no son suficientes para que el trabajo se realice satisfactoriamente. Dado que el trabajo es dinámico e impredecible, requiere que las personas se adapten para garantizar la calidad y la seguridad (Gemma, Abrahão, Traldi, Tereso, 2021). El trabajo ELV, observado desde una perspectiva real desde esta perspectiva, destaca situaciones en las que el incumplimiento de las normas se ha vuelto esencial, especialmente para la prevención de accidentes.

5. TRABAJO EN VIVO EN LA LÍNEA EN VIVO

El análisis del trabajo real, es decir, de lo que efectivamente se hace a partir de las movilizaciones fisiológicas y psicológicas de los individuos en condiciones reales de trabajo (Guérin et al., 2001), demostró que aspectos o acciones no contempladas en los POP pero ejecutadas y desarrolladas por los VLE diariamente se vuelven exactamente necesarias y fundamentales para un trabajo en el que prime la calidad y, sobre todo, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prevención de accidentes.

En primer lugar, cabe mencionar la necesidad de que los vehículos eléctricos prepararan el camión al final de la ruta para su uso al día siguiente. Aunque esta tarea no estaba incluida en el Manual de Operaciones, los electricistas consideraron esencial reponer las piezas usadas y organizar las herramientas en el maletero del camión. Esto se debe a que, si bien tenían acceso anticipado a las tareas que realizarían a lo largo del día, cada tarea tenía varias subtareas, lo que requería el uso de diferentes herramientas (Gemma et al., 2022).

En este caso, era necesario cargar los compartimentos del camión con materiales y recursos que pudieran utilizarse independientemente de la tarea en cuestión. Esto se debe a que, al salir de la gasolinera por la mañana, solo regresaban al sitio a la hora del almuerzo o al final de la ruta. Si bien era una tarea sencilla y rápida, no completarla implicaba constantes retornos a la base para buscar piezas faltantes, un aumento en el tiempo de trabajo y un mayor consumo de combustible. Más allá de las ventajas organizativas, al tratarse de un trabajo con un alto grado de riesgo, el uso de herramientas o piezas improvisadas no solo no garantiza la calidad del trabajo, sino que también pone en peligro la seguridad de los trabajadores (Traldi, 2022).



Respecto a la variabilidad de las situaciones laborales dentro de una misma tarea (Abrahão et al., 2009), se observó que este trabajo, además del esfuerzo físico en las extremidades superiores e inferiores causado por tareas consecutivas que tardan hasta ocho horas en completarse, también genera un esfuerzo cognitivo significativo. Esto se debe a que, si bien los VLE realizan una planificación individual y colectiva para la tarea de "pie de poste", que también implica el Análisis de Prevención de Riesgos (APR) presente en el POE, a medida que el operador es elevado por la cesta aérea y se acerca a la situación de trabajo, se requieren nuevos ajustes y adaptaciones para realizar la tarea.

Por ejemplo, el equipo recibe una orden de trabajo para realizar el mantenimiento del interruptor de aceite en un poste de la ciudad. El APR, así como la planificación individual y colectiva del equipo sobre el terreno, considera la necesidad de reparar el interruptor. Al ser levantado por la cesta y acercarse al lugar de trabajo, el electricista a cargo identifica que el interruptor está fijado a un travesaño hueco de madera. Si bien el exterior parece estar en buen estado, el interior está podrido y corre riesgo de caerse. Esto significa que, además del mantenimiento del interruptor, también será necesario reemplazar el travesaño. Esto se suma a una tarea que previamente no estaba programada por el operador ni el centro de operaciones.

Una tarea observada a distancia es diferente a una observada de cerca. Como se presenta y observa en la investigación de Traldi (2022), es bastante común que se añadan nuevas dificultades o subtareas a la estructura dada la aproximación a la situación de trabajo, dadas otras variables, como: tipos de postes y travesaños, variación en la degradación o falla estructural, materiales y piezas disponibles para el trabajo, posicionamiento de la grúa según las condiciones de la calle, movimiento de peatones y vehículos, ruido de camiones, herramientas y carreteras, y condiciones climáticas variables (el trabajo debe interrumpirse en caso de lluvia o viento fuerte), entre otras.

La constante aparición de nuevas variables hace que el trabajo sea aún más complejo, ya que la replanificación de las acciones requiere considerar el escenario reinterpretado por los operadores, los materiales y herramientas necesarios para la nueva ejecución, lo planificado inicialmente con el socorrista y los demás electricistas involucrados, y su propia seguridad y la de los demás, en un contexto de alto riesgo debido a la propia naturaleza del trabajo. Para la ergonomía de la actividad, el desarrollo de la cognición situada (Abrahão et al., 2009), es decir, la capacidad de procesar información en un contexto determinado y definir acciones en función de ella, se vuelve bastante complejo en un trabajo con un estrés significativo como este.



Siguiendo con el tema del trabajo en vehículos fuera de línea y su relación con la seguridad, en este caso práctico se analiza el documento de Análisis Preventivo de Riesgos (APR). Si bien se trata de una herramienta fundamental que la empresa utiliza para que los trabajadores puedan realizar una evaluación previa y exhaustiva de los posibles riesgos de un proyecto o actividad laboral, refuerza la importancia de las estrategias técnicas para la prevención de accidentes en vehículos fuera de línea. Esto se debe a que solo considera los problemas visibles y las situaciones previsibles.

Un ejemplo de esto observado durante la investigación fueron las implicaciones de las altas temperaturas para la salud y la seguridad de los trabajadores de vehículos fuera de uso. Las altas temperaturas son una constante en el trabajo estudiado, y la variabilidad contextual del entorno laboral en relación con este aspecto se vuelve amplia, especialmente porque las tareas se realizan al aire libre, en diferentes momentos del día, en diferentes épocas del año, con diferentes duraciones e implicando un estrés físico, cognitivo y emocional variable. El APR, si bien importante, no considera la variabilidad ni las consecuencias de dichas condiciones a lo largo de la jornada laboral, es decir, el trabajo en sí (Guérin et al., 2001), como lo demuestra el caso de un electricista que desarrolló molestias durante la investigación.

Asimismo, las Directrices de Seguridad y Salud Laboral de la empresa y el Manual de Tareas Estandarizadas, como prescripciones, no especificaban la necesidad de hidratación ni de descansos durante la jornada laboral, estrategias importantes considerando las implicaciones derivadas del agotamiento inherente a este tipo de trabajo. Los descansos durante el trabajo tampoco están previstos en la normativa organizativa. Sin embargo, durante las observaciones de campo, se observó que los electricistas tomaban descansos cortos cuando sus pares o equipos lo necesitaban debido al ritmo de trabajo y la incidencia de fatiga muscular u otros síntomas.

La ergonomía, al analizar estas transgresiones cometidas por los trabajadores, demuestra cómo estos desarrollan mecanismos de adaptación al trabajo y adaptan las prescripciones a la variabilidad organizativa, física y cognitiva del trabajo para garantizar la calidad, la salud y la seguridad (Gemma, Abrahão, Traldi, Tereso, 2021). Además de las estrategias individuales como las identificadas y citadas, la investigación de Traldi (2022) también presentó un tipo de estrategia colectiva de suma importancia en el trabajo de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), que implicaba una inteligencia de trabajo colectiva. La sincronicidad en la forma en que realizaban las actividades laborales reveló una inteligencia práctica, propia del grupo estudiado.



6. SINCRONICIDAD: LA INTELIGENCIA EN EL TRABAJO ES FUNDAMENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

La ergonomía de la actividad se remonta a otro concepto fundamental para comprender el trabajo: la inteligencia práctica. Esta puede definirse como la «capacidad que todos tenemos para crear y resolver problemas más allá de lo prescrito» (Antipoff y Soares, 2021, p. 379). En otras palabras, es un tipo de conocimiento que se desarrolla a medida que las personas se enfrentan a las limitaciones de las tareas y crean soluciones para realizar su trabajo satisfactoriamente. Según los autores, la inteligencia laboral no se asocia con aspectos cognitivos, sino con una sabiduría corporal, arraigada en la capacidad de realizar el trabajo con maestría, destreza y fluidez.

En este contexto, se observó un tipo de inteligencia práctica desarrollada por los ELV para hacer frente a la variabilidad técnica y humana presente en las tareas que se ejecutan y siguen según el paso estándar.

La sincronización de las acciones de los electricistas bajo la cesta aérea para realizar actividades, ya sea individualmente o en equipo –dado que una tarea a veces requiere que el trabajo sea realizado por dos parejas de electricistas, posicionados en dos camiones grúa–, ya observada en Traldi, Heloani y Gemma (2023) y en Scopinho (2002) en los trabajos realizados en el sector eléctrico, es un tipo de habilidad que permite al trabajador coordinar intuitivamente el cuerpo para evitar el contacto con el cableado energizado.

Esto permite a ambos electricistas ajustar con precisión la altura de las cestas y sus extremidades superiores durante el trabajo en equipo, lo que facilita una comunicación asertiva con los demás miembros de la pareja o equipo. Pero esto no se limita al cuerpo. Además de la coordinación gestual, la sincronización entre los electricistas permite una gestión adecuada del movimiento de las grúas y la cesta aérea en relación con la operación con la pareja. En ergonomía, todo este proceso está precedido por la cognición situada: una forma articulada de interpretar situaciones actuales y formular estrategias para resolver y anticipar problemas (Abrahão et al., 2009).

Esto es crucial porque las personas trabajan en la misma red y cableado bajo tensión. Esto también aplica a los socorristas apostados en el suelo, quienes guían y coordinan las acciones simultáneas que se realizan en las cestas. Si bien vigilan los trabajos en postes o árboles para alertar a los electricistas que realizan el trabajo sobre posibles riesgos, también supervisan si los peatones respetan el área protegida, la aproximación de los clientes que preguntan por la operación, la dirección del viento, la posibilidad de que troncos y ramas de



árboles caigan sobre vehículos o techos, y otros factores que afectan las situaciones laborales diarias.

Además de la sincronización entre las parejas (ejecutor y guardián), también se requiere sincronización entre equipos al realizar la misma tarea con dos o incluso tres camiones. Cuanto más grande sea el equipo, más complejo será lograr la sincronización, ya que implica un mayor número de personas para organizar y coordinar las operaciones. Si bien pueden completar la tarea en menos tiempo, el trabajo en equipo también se vuelve complejo desde la perspectiva de la planificación grupal. La planificación discutida entre los miembros del equipo antes del inicio de la actividad requiere esfuerzos de inteligencia individual en un esfuerzo colectivo para cerrar la brecha entre lo prescrito y lo real. En un grupo, la experiencia de los electricistas veteranos frente a los novatos influye en la alineación de las estrategias de resolución de problemas, basadas en el conocimiento desarrollado a lo largo de sus carreras.

La inteligencia práctica desarrollada por estos electricistas les permite inventar y crear recursos para minimizar las limitaciones de la tarea y alcanzar su objetivo. Además, es fundamental para analizar y prevenir riesgos y preservar sus vidas y las de sus compañeros. Esto implica no solo el desarrollo de la cognición situada individual, sino también colectiva, lo que conlleva una mayor complejidad a la hora de articular el conocimiento de pares y equipos (Traldi, Heloani, Gemma, 2023).

No es sorprendente que la categoría de líneas en tensión represente la cúspide de la carrera de un electricista dentro de la empresa, requiriendo años de experiencia con líneas muertas (sin tensión), evaluaciones del perfil del puesto, cursos teóricos, capacitación en un entorno controlado y una inmersión gradual en equipos de electricistas de líneas en tensión hasta adquirir y desarrollar una inteligencia práctica. Al mismo tiempo, no son los cursos ni la capacitación los que desarrollan plenamente esta inteligencia, sino la experiencia laboral individual y colectiva.

Especialmente en este caso, la creación de un grupo que establezca una relación de confianza resulta fundamental para el desarrollo de la inteligencia en el trabajo (Dejours, 2012). La investigación de Traldi et al. (2023) y Scopinho (2022) corrobora esta perspectiva, al analizar cómo la sincronización, también observada, se refleja en los actos de solidaridad, el sentimiento de pertenencia y el trabajo colectivo, lo que resulta fundamental para la preservación de la seguridad y la salud de los trabajadores.



7. CONSIDERACIONES FINALES

Dado lo anterior, es evidente la importancia de la Ergonomía de la Actividad para analizar el trabajo en situaciones de riesgo, especialmente el de los electricistas de líneas en tensión (LCE). El potencial de este enfoque para analizar el trabajo en sus determinantes y de forma situacional nos permite comprender el trabajo real de estos trabajadores, la variabilidad humana y organizacional presente en las situaciones laborales, y destacar las estrategias y métodos operativos individuales y colectivos empleados. Estos elementos revelan cómo la articulación de estos aspectos permite a los electricistas realizar trabajos peligrosos con calidad, preservando su salud y su vida.

Cabe destacar también cómo la inteligencia práctica de los vehículos de alto rendimiento (VLE) adquiere una expresión distintiva en la metodología adoptada, lo que permite una comprensión más amplia de este enfoque innovador y arroja luz sobre una comprensión más compleja de la prevención de accidentes laborales en actividades de alto riesgo. Al considerar la perspectiva de los actores sociales involucrados en el trabajo y la variabilidad presente en el entorno laboral, se recupera el potencial de un enfoque sistémico que desafía los modelos tradicionales de gestión y análisis de la seguridad laboral.

Es importante agregar que la aplicación de AET en trabajos de alto riesgo presenta desafíos adicionales, ya que la necesidad de garantizar la seguridad tanto de los investigadores como de los trabajadores puede limitar la profundidad del análisis en determinadas situaciones y la interacción con ellas.

Considerando estos aspectos, se entiende que el trabajo en vivo en línea solo puede ser visto de forma amplia e integrada a través de la capacidad de explicar la realidad del trabajo, tan importante para la Ergonomía de la Actividad.

Agradecimientos: Los autores desean agradecer a CPFL Energia por su apoyo técnico y financiero a través del Investigación y Desarrollo tecnológico del Sector de Energía Ingeniería Eléctrica ANEEL (Proyecto de I+D PD-00063-3036/2018).

8. REFERENCIAS

Abrahão, J., Szelwar, L., Silvino, A., Sarmet, M., & Pinho, D. (2009). *Introdução à Ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo: Blucher.



- Allwood, C. M. (1984). Error detection processes in statistical problem solving. *Cogn. sci.*, v. 8, n. 4, p. 413-437.
- Antipoff, R., & Soares, R. (2021). Cognição e trabalho. In Braatz, D., Rocha, R., & Gemma, S. F. *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto*. Ex Libris Comunicação.
- Antipoff, R. (2023). Teoria do Curso da Ação. *Dicionário de ergonomia e fatores humanos [livro eletrônico]: o contexto brasileiro em 110 verbetes*. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO.
- Brasil. (2019, 9 de dezembro). Ministério do Trabalho. Portaria SEPRT n.º 1.357. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília*. Dezembro de 2019.
- Dejours, C (2012). Psicodinâmica do trabalho e teoria da sedução. *Psicol. estud.*, Maringá, v. 17, n. 3.
- De Souza, D. F., Martinho, Edson, Martinho, M.B., & Martins Jr. W.A. (Org.) (2023). *STATISTICAL YEARBOOK OF ACCIDENTS OF ELECTRICAL ORIGIN 2023 - Base year 2022*. Salto-SP: Abracopel, 2023. DOI: 10.29327/5201244. Disponível em: <https://abracopel.org/wp-content/uploads/2023/04/STATISTICAL-YEARBOOK-OF-ACCIDENTS-OF-ELECTRIC-ORIGIN-2023-Base-year-2022-17042023.pdf>
- Diniz, E., Silva, A., Campos, M. Aspectos legais e normativos da segurança e os seus limites. In Braatz, D.; Rocha, R.; Gemma, S. F. *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto*. Ex Libris Comunicação, 2021.
- Doppler, F. Trabalho e saúde (2007). In: Falzon, P. *Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, p. 47-59, 2007.
- Gemma, S.F.B, & Abrahão, R.F. (2023). Análise da Tarefa e da Atividade. In: *Dicionário de ergonomia e fatores humanos [livro eletrônico]: o contexto brasileiro em 110 verbetes*. - 1. ed. -- Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO. https://www.abergo.org.br/_files/ugd/18ffee_f0a65026b42e43a7a9bbbec568043a40.pdf
- Gemma, S. F., Abrahão, R. F., Traldi, F. L., & Tereso, M. J. (2021). Abordagem ergonômica centrada no trabalho real. In Braatz, D.; Rocha, R.; Gemma, S. F. *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto*. Ex Libris Comunicação, 2021.
- Gemma, S. F. B., Primo, R., De Lima, F. T., Bergstrom, G. T., Fernandes, A. L., Franco, E. S. & Misuta, M. S. (2022). Artefatos Tecnológicos e o Trabalho de Eletricistas de Linha Viva. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, 22(3), 2163-2170. <https://submission-pepsic.scielo.br/index.php/rpot/article/download/22960/1163/113193>



- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2001). Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia. São Paulo, Edgard Blücher.
- Norman, D. (1981). Categorization of action slips. *Psychological Review*, v. 88, p.1-15.
- Reason, J., Parker, D., & Lawton, R. (1998). Organizational controls and safety: the varieties of rule-related behavior. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, v.71, n.4, p. 289-384.
- Rocha, R.; Daniellou, F.; Mollo, V. (2014). O retorno de experiência e o lugar dos espaços de discussão sobre o trabalho: uma construção possível e eficaz. *Trabalho & Educação*, Belo Horizonte, v. 23, p. 61-74.
- Salvagni, J., & Veronese, M. V. (2017). Risco invisível: trabalho e subjetividade no setor elétrico. *Psicol. Soc.*, v. 29, e. 131134 .
- Scopinho, R. A. (2002) Privatização, reestruturação e mudanças nas condições de trabalho: o caso do setor de energia elétrica. *Cad. psicol. soc. trab.*, v. 5, p. 19-36.
- Traldi, F. L. (2022). A atividade de eletricitas em redes energizadas: trabalho real e mobilizações subjetivas no trabalho. [Tese de Doutorado em Educação]. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Traldi, F.L., Heloani, J. R.M. & Gemma, S. F. B. (2023). Zelo e cooperação como mobilizações subjetivas fundamentais para preservação da saúde e segurança no trabalho: estudo sobre o trabalho de eletricitas de linha viva. *Trabalho (En)Cena*, [S. l.], v. 8, n. Contínuo, p. e023022. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/encena/article/view/16654>
- Vilela, R., Iguti, M. A., & Almeida, I. M. (2004). Culpa da Vítima um modelo para perpetuar a impunidade nos Acidentes de Trabalho. *Cad. saúde pub.*, v. 2, p. 570-579.

Recibido: 11/06/2025

Aprobado: 21/06/2025

Editor ejecutivo: Italo Neto