



Ação Ergonômica
Revista Brasileira de Ergonomia

ação ergonômica volume 12, número 2

ENSEÑANDO EN ERGONOMÍA Y PROYECTO: EXPERIENCIAS EN SOLICITUD DE UNA DINÁMICA EN CONCEPCIÓN EN ESPACIO EN TRABAJAR

Daniel Braatz

DEP/UFSCar

Email: braatz@dep.ufscar.br

Esdras Paravizo

EP/UFSCar

Email: esdras@dep.ufscar.br

Luiz Tonin

DEP/UFSCar

Email: tonin@dep.ufscar.br

Sérgio Silva

DCI/UFSCar

Email: sergiol@ufscar.br

Resumen: El contexto actual de la enseñanza de la ergonomía y el diseño en las carreras de educación superior presenta una serie de desafíos para el maestro: por uno lado hay El aparente distancia entre hacia discusiones conceptual, subjetivo, inherente hacia campo desde el la ergonomía y la característica práctica recurrente en la disciplina del diseño; por otro, la gran diversidad de áreas formativas y intereses del estudiantes él puede Conducir a malentendido desde el real importancia desde el área desde el ergonomía Es proyecto, posiblemente principal El falta en interés por parte del estudiantes. oh regalo trabajar presenta oh desarrollo en uno dinámica en diseño del espacio de trabajo y las experiencias derivados de su aplicación en el contexto de enseñar la metodología de Análisis Ergonomía del Trabajar Es del proyecto en mejora subsecuente El análisis. A dinámica presentado lo logró articular el conceptos relevantes al tema, acercándose la teoría Es práctica Es promoviendo uno más grande compromiso de estudiantes en el proceso en aprendiendo

Palabras clave: Ergonomía, Proyecto del Trabajar, Enseñando, Juego, Dinámica.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las materias de Ergonomía y Diseño. Trabajar, en cursos en nivel más alto Es en Especialización, Es desafiador por varios aspectos, siendo capaz de destacar El distancia teórico Es práctica en el cual estos áreas si desarrollado; mientras El teoría en el campo desde el ergonomía Es forrado por discusiones conceptual subjetivo, El práctica requiere objetividad Es experimentación. Además de esta obstáculo, Es hecho qué tú graduados Es Estudiantes postgraduados en cursos qué tener estos campos en conocimiento en su proyectos pedagógico (en Especial El Ingeniería en Producción) tener intereses para áreas específico, por veces distante aquellos, como Calidad, Planificación Es Control desde el Producción, Buscar Operacional Es hasta mismo Economía, incurriendo en falta en interés Es malentendido desde el real importancia de áreas en Ergonomía Es Proyecto del Trabajar por parte del estudiantes

Otro aspecto desafiante es regalo con más grande frecuencia a nosotros cursos en Especialización en ergonomía Es es relacionado directamente con El pluralidad en formaciones en graduación existente en capacitación del interesado en trabajar como ergonomista. Existe una amplia presencia de profesionales en áreas asociados con la salud, como fisioterapia, terapia ocupacional y enfermería; por otra parte, en estos cursos también ellos son matriculado profesionales con capacitación más próximo del contexto del proyecto, como ingenieros Es arquitectos Es muchos de ellos originario en áreas como seguridad del trabajar. A diversidad en capacitación verificado, potencialmente, trae una gran cantidad de miradas multidisciplinario acerca de oh objeto en estudiar, a pesar de El La comunicación entre profesionales con lógicas tan diferentes es desafiante, teniendo el docente el papel de mediador y desarrollo de objetos intermedios y fronterizos que puedan apoyar el proceso de enseñanza y discusión. en sala de estar. A capacitación inicial del estudiantes Es, en general,

determinante para su postura Es inquietud principal cuando se enfrentan a situaciones de intervención ergonómico; mientras ingenieros tender El centrarse a nosotros aspectos técnico Es productivo del problema, tú profesionales desde el salud enfatizar hacia preguntas física Es biomecánica relacionado hacia operador. Ganar eso La predisposición inicial es fundamental. para la formación de un completo profesional de la ergonomía, que se preocupa mucho con tú aspectos técnico Es en productividad del sistema, así como cuestiones de salud, bienestar y seguridad de los trabajadores.

Estos hechos pueden reducir el interés y el compromiso. de los estudiantes al contenido y la importancia del proyecto en ergonomía, lo que convierte en un desafío para el profesor buscar nuevo formas Es dinámica en enseñando qué venir El involucrarlos en el proceso en aprendiendo del conceptos Es práctica en análisis Es proyecto del trabajar. Para tú estudiantes, dichas dinámicas se pueden configurar como una oportunidad para profundizar tus conocimientos y, eventualmente, realizar un proyecto grupal (práctica) y en manera monitoreado.

Eso contexto motiva oh regalo trabajar El discutir Es para compartir hacia experiencias relacionado hacia Desarrollo y aplicación de dinámicas en el aula. clase diseñada con el objetivo de presentar y consolidar temas relacionados con Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) y el diseño de ingeniería en diferentes contextos y audiencias objetivo, motivándolas a estudiar mejor el tema y Esforzarse por acercar la teoría y la práctica. ergonómico.

2. REFERENCIA TEÓRICO

La dinámica desarrollada tuvo como guía principal guiar el **proceso de enseñanza y aprendizaje** de uno **metodología clásico desde el Ergonomía desde el Actividad, El AET** Es conceptos teóricos Es práctico en

proyecto en ingeniería . Así, la referencia teórico direcciones estos tres campos en conocimiento/desempeño.

2.1 Ergonomía Es Análisis Ergonomía del Trabajar

Desde la perspectiva de la Ergonomía Centrada en la Actividad, Se sistematizó el Análisis Ergonómico del Trabajo en varios pasos hacia la comprensión y transformación de la trabajar, a pesar de, como explica Jackson Hijo (2004), AET es una metodología que busca reflejar y abordar la realidad del trabajo y no formular métodos o técnicas. Para Wisner (1994) El AET consta de cinco etapas, a las que el autor asigna niveles diferentes en dificultad e importancia, siendo estos: Análisis de demanda y propuesta de contrato; Análisis de ambiente técnico, económico Es Social; Análisis de actividades y situación laboral y restitución de resultados; Recomendaciones ergonómicas y Validación desde el intervención y eficiencia de recomendaciones.

Para Wisner (1994) El análisis desde el actividad Es de situaciones de trabajo constituye la esencia del trabajo del ergonomista; en esto fase si observar tú comportamientos Es hazlo El explicación en su determinantes. Es escenario Tiene tres objetivos central: elaboración de un inventario (no exhaustivo) actividades humanas en el trabajo; identificación de principales interrelaciones entre actividades; y descripción de la obra en su totalidad. El autor indica que en este fase, no sólo se estudian los gestos de acción, sino también tú en comunicación Es tú en observación, constituyendo un análisis realista en contraste hacia estudios en movimientos recomendado en otros enfoques. Finalmente, AET también comprende un escenario en elaboración en recomendaciones ergonómico para qué uno nuevo situación en trabajar es realmente diseñado (WISNER, 1994).

2.2 Proyecto en Ingeniería Es Proyecto del Trabajar

pahl y Alabama. (2005) afirmar qué El misión del ingeniero Es encontrarse soluciones para problemas técnico. Para este debe basarse en el conocimiento de las ciencias naturales y desde el ingeniería considerando acondicionamiento materiales, restricciones tecnológicas y económicas, así como legales, medioambientales y los impuestos por el ser humano. Para los autores, problemas convertirse tareas concreto en el momento en el que, para solucionarlos, los ingenieros tienen para crear un nuevo producto (artefacto). Complementando estos autores, también se puede agregar la modificación de un proceso o entorno que busca mejorar su uso para oh fin El qué si destinado.

El proyecto de ingeniería, para Bucciarelli (1988), él puede ser comprendido como uno proceso Social. Semejante La definición es más amplia que entender el proyecto. ser resultado del trabajar en uno equipo en expertos. El autor, en su investigación, entiende que los participantes en el proceso de diseño actúen con muchas diferentes responsabilidades, perspectivas, intereses Es Habilidades técnicas, definiendo oh qué llamado en mundo de objetos, Es qué hacia mismo tiempo, compartir cierto modelos Es objetivos.

La discusión que se pretende abordar en este artículo tiene como lugar oh mundo del trabajar. Este molde, El La discusión del concepto de diseño de ingeniería debe ser centrado en el proyecto de trabajo. Barnes (1977) presenta los términos “proyecto de trabajo” y “estudio de trabajo” como sugerencias para ser utilizadas en lugar de “estudiar de movimientos y tiempos” (EMT). Uno de los principales lógicas qué permea, Es hacia mismo tiempo límites, El El enfoque de la EMT es el de la economía de movimiento y reducción de la fatiga. Así, mucho de lo que se presenta Acto en el sentido en facilitar Es ahorrar esfuerzos del trabajadores, incluida la cuestión del tiempo necesario para recuperar del cansancio.

Por otro lado, evitar hacia máximo considerar El variabilidad de sujetos (con pocas excepciones, como antropometría), su características psicofisiológicas y preferencias individual. Semejante acercarse, qué ignorar El actividad segundo oh concepto desarrollado Para el ergonomía situado, todavía Es dominante a nosotros libros en diseño de trabajo y administración de producción, tales como él puede ser observado en Flojo y Alabama. (2009) – referencia es

recurrente en proyectos pedagógicos en Ingeniería de producción. Por tanto, la incorporación de la *actividad al proyecto del trabajar* hazlo urgente Es cada doblar más necesario, dónde surge oh desafío en mejor enseñale, en práctica, hacia estudiantes.

2.3 Enseñanza de Ergonomía y Diseño en Ingeniería

oh enseñando en ingeniería Es estrechamente conectado a tierra en enfoque formal del sistema educativo (DIB, 1988). Asegurarse de que qué hacia relaciones entre maestro (maestro), alumno (aprendiz) Es institución, si construir de tal entrada que lo mayor enfoque Es responsabilidad la enseñanza recae única y exclusivamente sobre el maestro, ser él El autoridad, según cabe suponer, poseedor de todo el conocimiento relevante dentro de la sala en aula. Segundo belhot (2005), El énfasis dado hacia aspectos relacionados con la definición de la estructura curricular, métodos en evaluación Es contenido programático Es recurrente en este enfoque tradicional, materializado a través de una rutina compuesta de pasos bien definidos, que debe ser memorizado por el estudiantes Es aplicado en resolver problemas específicos, generalmente definidos y estructurado. En eso guión, él es evidente oh distanciamiento del enseñanza-aprendizaje del inestable Es mundo real impredecible, de modo que la formación de estudiantes Es insuficiente para liderar con hacia especificidades Es variabilidades inherente El realidad, de acuerdo a freire (2001) puntos. Por otro lado, analizándote a ti mismo más en detalle oh papel potencial del estudiante en la adquisición de conocimientos, Actualmente existen varias teorías y modelos de aprendizajes que tienen como objetivo identificar la influencia que características personal en cada alumno (como personalidad, sabores, instalaciones) Tiene acerca de su aprendizaje. Ahora, uno doblar qué tú estudiantes No ellos son considerada como una masa homogénea, que responde uniformemente a las estrategias de enseñanza aplicadas por los maestro, se convierte necesario desarrollar nuevo enfoques Es diversificar hacia ya existente para qué si ser propenso a para obtener más grande involucrimiento Es participación práctica en construcción colectivo del acto

en aprender.

Refuerza eso marco actual El presencia desde el tecnología cambiando oh papel del maestro, en representante del conocimiento, para su mediador Es instigador. Como destaca Prensky (2001), las nuevas generaciones son nativas digital, desde pequeños han estado en constante contacto con los más variados dispositivos y juegos electrónicos además en tener acceso El información virtualmente ilimitado. Se observa que los estudiantes en este perfil son cada uno formas tradicionales de enseñanza que requerir su pasividad.

En este contexto, la búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza es fundamental y los conceptos del campo de estudio de interacción hombre de la computadora, más específicamente Aquellos relacionado hacia desarrollo en juegos, convertirse importante en esto viaje. Caramba (2005). presenta un serie de principios fundamentos que son en mayor o menor escala, abordados y trabajados por diseñadores de juegos, analizándolos desde la perspectiva y la lógica de usar del juego como uno herramienta en enseñando. Aquellos Principios como, por ejemplo, oh principio desde el agencia (dónde oh alumno si convertirse agente del su propio conocimiento, dejando de ser pasivo) y el principio de retroalimentación (que permite al jugador regresar sobre sus estrategias y desempeño, permitiendo su desarrollo), son cruciales para El creación en uno experiencia en juego significativo para oh aprendizaje oh qué, en general, presupone qué tú diseñadores tener efectivamente logrado gastar su "mensaje" hacia jugador, o incluso “enseñar” algún concepto o aspecto de determinado sujeto importante El capacitación del alumno- jugador. Estos principios cuando se aplican en situaciones diferente en juegos configurar uno situación en *gamificación* (WERBACH; CAZADOR, 2012).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el contexto de la disciplina de Ergonomía, uno de los temas fundamentos que deben abordarse con los estudiantes Es El metodología desde el AET. Generalmente Es llevado a cabo El

discusión teórica del tema en el aula en varios momentos, ser eso estrechamente forrado por el desarrollos teóricos trajo por Guérin y Alabama (2001). Evaluación del aprendizaje de los estudiantes respecto a al tema se realiza comúnmente a través de una evaluación disertación (prueba individual) y trabajo práctico en empresa (proyecto en grupo).

Buscando uno más grande proximidad Es relación entre teoría y práctica, el autor principal de este artículo desarrollado uno dinámica – Es tú demasiado autores participó en su aplicación - que apoyó la enseñanza y aprendiendo del conceptos relacionado El AET Es proyecto ingeniería, adaptando una experiencia profesional verdadera intervención ergonómica en la que ese era involucrado.

4.

3.1 – A Dinámica: Desarrollo Es Formato

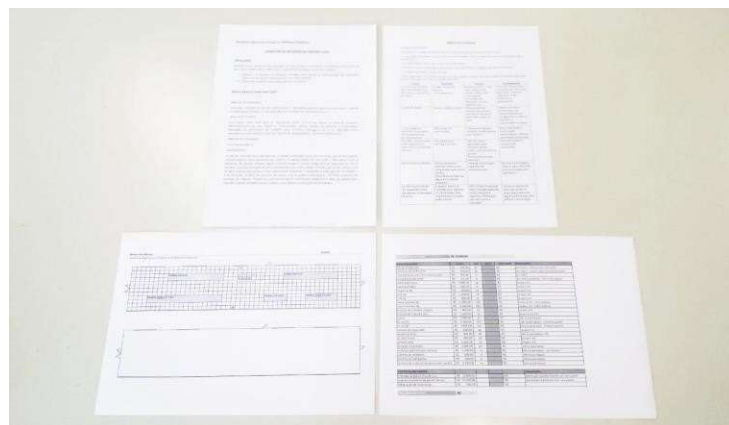
La dinámica desarrollada tuvo como objetivo simular la papel del ergonomista en el análisis y diseño de una sala de control local de un sector energético en una gran industria de procesos continuos. Tú Participantes recibir un resumen de un informe con los principales temas tratados en AET (con énfasis en para análisis de demanda, Análisis de tareas, análisis desde el Actividad Es Diagnóstico). Para El comprensión desde el actividad, algunas verbalizaciones y una tabla con diferentes situaciones donde acondicionamiento Es determinantes del trabajar real en dicha habitación en control.

Otro material disponible para tú estudiantes Es uno *plantilla* (plantilla) representando el diseño habitación actual control y justo debajo de una *plantilla* "en blanco" que debe utilizarse para el proceso de análisis y diseño. Finalmente se entrega una hoja de cálculo que contiene el presupuesto. máximo disponible para la intervención, todo tú elementos disponibles (un total de 25 opciones, incluidas estaciones espacio de trabajo, mesas y separadores), costo individual del artículos y una breve explicación del espacio requerido y/o otros comentarios importante. También ellos son presentado algunas opciones en reformas estructural Es

su costos, como cambiar en paneles en control Es adecuación en Encendiendo. Eso material descrito Es ilustrado en Figura 1.

Después El presentación del modo en operación desde el dinámica, el docente explica la demanda inicial que se planteó planteadas por los trabajadores del sector, comenta cómo la AET fue realizada por el equipo de ergonomía y destaca la diagnóstico construido. Después de esto, los grupos deben leer oh material con atención y empezar la fase de concepción, considerando tú acondicionamiento Es determinantes observado en situación real en trabajar, hacia opciones técnico/tecnológico y los costos miembros limitados El un presupuesto máximo por defecto.

Figura 1 - Material entregado a los estudiantes para que lo completendesde el dinámica.



Fuente: autores

oh resultado desde el dinámica él debe ser expresar en dos documentos: oh proyecto disposición acerca de oh *plantilla* Es El hoja de cálculo de artículos con la cantidad de cada uno que oh grupo de trabajo decidió comprar/implementar. Estos documentos ellos son repartido hacia aplicadores (maestro Es monitores) desde el dinámica para qué puedan hacer dos evaluaciones: una cuantitativa (de la hoja de cálculo) y otra cualitativo (basado en el diseño diseñado). Ambos análisis se incorporan en una hoja de cálculo resumida que contiene los fotos en cada grupo Es calcular automáticamente El puntuación obtenido por equipos para dar uno idea en en qué medida la solución propuesta responde a la demanda inicial (y a la AET presentado) por bastante en uno proceso en proyecto en

ingeniería (simplificado). A puntuación relacionado El cada artículo del proyecto él era asignado Para el desarrollador en acuerdo con su experiencia real en como cada solución contestada hacia necesidades de trabajadores en el ubicación y expectativas de una gestión responsable. Cómo estímulo, siguiendo el concepto de *gamificación*, definido como si la clasificación de los equipos y los ganadores de la ronda y/o juego en uno hoja de cálculo síntesis qué Es presentado hacia Participantes hacia Final en cada redondo.

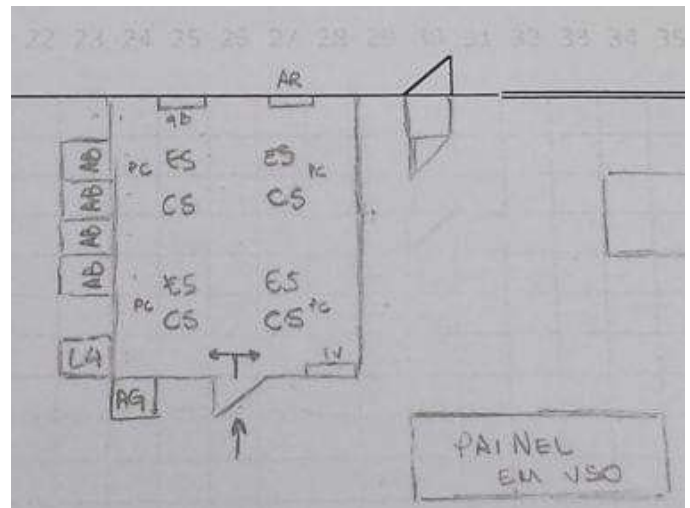
3.2 – A Dinámica: aplicaciones

Con pequeños cambios, la dinámica se aplicó hasta que tiempo en cuatro situaciones diferente. Hacia dos Los primeros fueron en el contexto de la disciplina Ergonomía. para graduados del habitación año en Ingeniería en Producción en el primero semestre en 2014. A tercero solicitud ocurrió como uno taller para estudiantes desde el énfasis negocio del curso en Cargo de bibliotecario Es Ciencia desde el Información (tercero año) en el segundo semestre en 2014. Y El último solicitud, ocurrió en el primero semestre en 2015, él tuvo como Público-objetivo estudiantes en Especialización (correo- graduación) en Ergonomía.

Las principales diferencias entre las aplicaciones estaban en términos de entorno, perfil diferente de cada curso, uso hoja de cálculo electrónica y adopción de un sistema redondo con puntuación intermedio. En el dos primero El La dinámica se desarrolló en el aula y con el uso exclusivo de hojas en papel por el estudiantes (en torno en 70 gente). A tercero ocurrió en uno laboratorio específico para trabajo en grupo, con apoyo computacional de hojas de cálculo electrónica para tú estudiantes (aproximadamente 20 estudiantes) y con el apoyo de dos monitores. La última aplicación se realizó en el aula. convencional (alrededor de 20 estudiantes), utilizando de hojas en papel, a pesar de con libertad para usar ordenadores portátil Es otros dispositivos muebles (sin embargo, no se puso a disposición ningún archivo para estudiantes). En Cifra dos Es posible observar uno de

solicitudes realizadas y, a modo de ejemplo, una propuesta de solución desarrollado por uno de equipos.

Figura 2 – Foto de la aplicación de la dinámica y parte de la propuesta en solución presentado por equipo en estudiantes



Fuente: Autores

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La competencia vista desde una perspectiva sana como en Un juego es un factor importante para el compromiso. Él puede- Está claro que cuando los grupos competidores buscan oh mejor resultado posible con base en el pautas proporcionados para realizar la dinámica. Por otro lado, Los miembros del mismo grupo necesitan colaborar y trabajar en hecho en equipo, que se discute alternativas Es llegar a un consenso que se consolida en el proyecto una propuesta. Además, el proceso del proyecto se vuelve demarcar roles entre los agentes del grupo: están aquellos que están más ocupados con el presupuesto, marcando uno posición en esto sentido, otros administrar oh tiempo Es El

orden de los asuntos del proyecto, otros están ocupados en comprender más profundo El síntesis desde el AET proporcionado y así sucesivamente; sin embargo, todos colaboran condiseñando la mejor solución técnica posible para su grupo.

Hacia maestro Es importante El gestión del tiempo Es del conflictos; oh tiempo Es uno factor qué varía de acuerdo a oh involucrimiento desde el clase Es oh número en rondas en solicitud. Tú estudiantes, uno doblar comprometido fin por desarrollar cierta emoción con el ejercicio, el lo que puede llevar a un mayor tiempo de actividad (común ellos explicar qué gustaría en más tiempo para pensar en soluciones). Sin embargo, en realidad simular un escenario real, el tiempo es escaso, los plazos deben ser servido Es tú estudiantes necesidad aprender El administrarlo.

El uso de hojas de cálculo electrónicas por parte de los estudiantes. ayudó mucho a ahorrar tiempo para cálculo del gasto, construcción en muchas diferentes propuestas (escenarios que el equipo construyó para discutir, comparar y analizar) y finalmente, facilitar el proceso de evaluación del aplicadores, pero No eliminando por completo, dada la necesidad de una consideración cualitativa del disposición.

Tú principal conflictos observado derivado de interpretaciones qué cada grupo de estudiantes construido acerca de desde el puntuación. A nosotros primero momentos es La interpretación tiende a ser un poco problemática. por parte de los participantes que pueden cuestionar la lógica de la puntuación. En el aplicaciones qué dijo con oh sistema en rondas había uno reducción significativa de este problema, con una maduración en en torno a anotar, entender el juego y hacer con qué oh proyecto evolucionar en molde El incorporar aspectos determinantes desde el actividad en la solución.

5 CONCLUSIÓN

En términos prácticos, la adopción de hojas de cálculo electrónica en solicitud desde el dinámica lo hizo más fácil El discusión del proyecto entre los miembros del grupo en el

permitir qué eran "simulado" en manera más rápido tú valores eso resultaría desde el implementación de equipo y reformas, además en facilitar El evaluación Es contabilidad del Puntos de las propuestas de cada grupo por parte de los aplicantes. de dinámica. Alineado con los principios de gamificación , el estrategia para implementar rondas durante el dinámica él era crucial para permitir oh *comentario* hacia grupos acerca de su propuestas en proyecto: El dejar desde el reflexión crítica acerca de El puntuación obtenido Es oh El ajustes propuesta, la los grupos podrían mejorar sus propuestas probando nuevas configuraciones de diseño Es elementos adquirido.

En una futura aplicación, ya en el planificación, uno debe para implementar uno sistema en giros, este Es, oh apariencia en nuevo información a lo largo de la dinámica para simular la que realmente ocurre en el mundo real. entre la información qué será reveló durante oh proceso en proyecto debería ser uno cambiar del valor del presupuesto disponible, uno nuevo política para reemplazo del mobiliario actual y la afirmación de que la perspectiva de trabajadores subcontratado (en compañías contratado) también será consideró en evaluación.

También en términos en desarrollos futuros, la formalización desde el dinámica presentado aquí en términos de un "kit de aplicación" con el material principal, manuales y archivos electrónicos de soporte. uno reenvío en promedio término para permitir oh trabajo desde el dinámica en uno más grande número en contextos. Además a partir de ese es en desarrollo El Implementación en uno versión computacional de eso dinámica. La aplicación de cuestionarios de percepción. La efectividad de la dinámica para el aprendizaje AET es uno paso Natural. A importancia en si desarrollar nuevo formas en enseñando Es aprendiendo en el contexto del campos de conocimiento presentados en este artículo son por lo tanto, al considerar la realidad actual de estudiantes y particularidades de las áreas estudiadas, el ejemplo de dinámica presentado aquí es un contribución inicial para oh desarrollo en objetos en aprendiendo qué subvencionar El aproximación desde el teoría Es desde el práctica en Ergonomía Es Proyecto de Trabajar.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos:** projeto e medida do trabalho. 6. ed. São Paulo: Blücher, 1977. 635p.
- BUCCIARELLI, L. L. An Ethnographic Perspective on Engineering Design. **Design Studies**, v. 9, n. 3, p. 159–168, 1988.
- BELHOT, R. V. A didática no ensino de engenharia. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2005.
- DIB, C. Z. Formal, non-formal and informal education: Concepts/applicability. In: **Cooperative Networks in Physics Education- Conference Proceedings. 1988. P 300-315.**
- EDER, W. E. Engineering Design Science and Theory of Technical Systems: Legacy of Vladimir Hubka. In: DESIGN 2008 - INTERNACIONAL DESIGN CONFERENCE, 10., 2008, Dubrovnik, **Anais...** Dubrovnik: DESIGN SOCIETY,2008. P.19-30
- FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos avançados**, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001.
- GEE, J.P. Learning by design: Good vídeo games as learning machines. **E-Learnings and Digital Media**, v.2, n.1, p. 5-16, 2005.
- GUÉRIN, F. et al. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo:** a prática da ergonomia. São Paulo: Blücher, 2001.224 p.
- JACKSON FILHO, J. M. **Introdução: Inteligência no Trabalho e Análise Ergonômica do Trabalho – as contribuições de Alain Wisner para o desenvolvimento da Ergonomia no Brasil.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 29 (109): 7-10, 2004.
- PAHL, G. et al. **Projeto na Engenharia.** 6. ed. São Paulo: Blücher, 2005. 413 p.
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** Atlas, 2009.
- WISNER, A., **Inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia.** São Paulo, Ed. Fundacentro, 1994. WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: How game thinking can revolutionize your business.** Wharton Digital Press, 2012.