

EVALUACION DE ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE DIBUJO TÉCNICO PARA INGENIERIA

Carlos Antonio Jarquin – carlos.jarquin@aluno.unila.edu.br
Universidade Federal da Integração Latino-americana, Unila
Avenida Tancredo Neves 5878
85867-000 – Foz do Iguaçu – Paraná

Katia Regina Punhagui – katia.punhagui@unila.edu.br
Universidade Federal da Integração Latino-americana, Unila
Avenida Tancredo Neves 5878
85867-000 – Foz do Iguaçu – Paraná

Resumo: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar métodos y estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicados en la docencia de la disciplina de dibujo técnico para Ingeniería Civil (primer semestre). La metodología consistió en levantar, definir, aplicar y evaluar diversos métodos y estrategias de enseñanza no tradicionales más adecuadas visando el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de dibujo técnico para ingeniería civil. Se priorizó por los métodos: aprendizaje basado en problemas, Sala de aula Invertida, evaluación por pares o cruzada e instrucción por pares por haber presentado resultados significativos luego de testados en componentes curriculares en cursos de ingeniería y fomentar una postura más activa del alumno involucrándolo en su propio aprendizaje. Los resultados permitieron elaborar el perfil de los alumnos del primer año de ingeniería y compararlo con perfiles de otras universidades e identificar variables que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se concluye que la efectividad en la adopción de estrategias diferentes de los enfoques tradicionales en sala depende en gran medida del perfil de los alumnos, de las dificultades que ellos presenten delante del método de enseñanza implementado. El feedback identificó que los métodos aplicados aportaron significativamente a la clase a través de los procesos

de auto-avaliação de debate y de preguntas y respuestas.

*Palabras-llave: Estrategias. Enseñanza-aprendizaje.
Dibujo técnico. Ingeniería.*

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería es un área de conocimiento que contribuye significativamente a la evolución tecnológica, económica y social de un país (DOMÍNGUEZ; RODRÍGUEZ; MARTÍNEZ, 2011). Dentro de este contexto se introduce el dibujo técnico como un importante código de comunicación entre ingenieros, técnicos y demás profesionales involucrados en el diseño y la producción (KOSSE, 2005). La exitosa ejecución de un proyecto de ingeniería depende de un claro y preciso lenguaje que permita la comprensión de todos los participantes en el proceso de creación y producción. El lenguaje gráfico, por tener un código común, garantiza el desarrollo de las actividades cotidianas de la ingeniería (RODRÍGUEZ; CAVERO, 2013).

Sin embargo, el dibujo técnico representa una de las disciplinas de mayor dificultad en los alumnos del primer año de ingeniería (ADANEZ; VELASCO; 2002). Indicadores identifican que los alumnos ingresantes no cuentan con los conocimientos previos necesarios (BELLETATI, 2011 p. 130). Por tanto es importante la adopción de métodos de enseñanza y aprendizaje que busquen valorizar y estimular la participación de los académicos en dicho proceso (MAINES, 2011), favoreciendo un mejor aprendizaje del contenido de esta disciplina.

El diseño, por tener una carga práctica considerable y ser el medio de desarrollo de ideas, exige un abordaje de enseñanza diferente de la tradicional, donde el profesor transmite el conocimiento/procedimiento que es repetido por el alumno. En este sentido, existen métodos de aprendizaje para diversas áreas del conocimiento, no obstante, poca literatura sobre la aplicación de métodos no tradicionales en cursos de dibujo técnico (OKANE et al., 2016).

De esta forma, se identifica la necesidad de estudios sobre métodos y estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicables a la educación del dibujo técnico para ingeniería (BOT et al., 2005), que vayan en sintonía el perfil de las nuevas generaciones de académicos. (BEGNINI, 2016).

Así, el objetivo de este trabajo es evaluar el desempeño de algunos métodos y estrategias de educación no tradicionales aplicados a la enseñanza de dibujo técnico del primer semestre de Ingeniería Civil en la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana (UNILA).

2. MÉTODO

La metodología de investigación se dividió en 03 partes: 01) levantamiento de métodos y estrategias de enseñanza de dibujo técnico; 2) definición y aplicación de métodos y estrategias; 3) evaluación de los resultados; detallados en la secuencia.

2.1 Levantamiento de los métodos de enseñanza

Fue realizado un levantamiento bibliográfico de métodos y estrategias de enseñanza y aprendizaje que tenían como principales características el haber sido previamente testados, evaluados y aplicados en cursos de graduación en ingenierías que presentaron resultados satisfactorios permitiendo promover el mejoramiento de la docencia en sala.

El levantamiento fue realizado en un periodo de tres meses por medio de consultas a diversos libros, artículos científicos, disertaciones, tesis, publicaciones en revistas, sites académico-científicos acervos y bases de datos disponibles. Fueron levantados 13 métodos y estrategias metodológicas con experiencias de aplicación que favorecen significativamente el aprendizaje del alumno.

Estos métodos levantados fueron: Sala de aula Invertida (Flipped Classroom); Aprendizaje basado en problemas (Problem-based learning); Evaluación por los pares (Peer Assessment); Instrucción por pares (Peer instruction); Trabajo en grupo (Just-in-Time Teaching); Aula laboratorio; Lectura previa; Aprendizaje mixto (Blended learning); Núcleo de lectura; Carpeta del estudiante; Pensamiento de diseño (Design thinking); Aprendizaje basado en competencias y Gamificación.

Se priorizó los primeros cuatro métodos por haber sido testados en componentes curriculares de ingeniería, siendo que los primeros tres fueron aplicados por el profesor en sala y el método Instrucción por pares (Peer instruction) fue aplicado por el monitor; estos métodos son descritos en el ítem 2.2.

2.2 Definición y aplicación de métodos y estrategias de enseñanza

Los métodos y estrategias levantados en el ítem 2.1 fueron clasificados en el orden de prioridad cuyas aplicaciones fueran en componentes curriculares de cursos de ingenierías, específicamente en la disciplina de dibujo técnico para Ingeniería Civil.

Se realizó un análisis para definir aquellos métodos y estrategias pasibles de aplicación en sala segundo los criterios: a) métodos de enseñanza no tradicionales (GOMES; LOPES, 2016; MAINES, 2011; & KOPKE, 2001) que mejor se adaptasen al contenido programático y que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje (BERBEL, 2011), adecuación al b) perfil del alumno (previamente identificado), c) métodos con resultados previos en experiencias de aplicación en áreas de ingeniería; y d) métodos que mejoren significativamente la calidad del aula de dibujo técnico para ingeniería.

Posteriormente al análisis, los métodos seleccionados fueron: Sala de aula Invertida; Aprendizaje basado en problemas; Evaluación por los pares e Instrucción por pares. Tales métodos fueron aplicados con adaptaciones a la disciplina de dibujo técnico.

Aprendizaje basado en problemas.

Es una estrategia basada en la problematización, inserida inicialmente en los currículos de medicina en universidades americanas en la década de 1960 (SANTOS; INFANTE-MALACHIAS, 2008) y que viene siendo implementada ampliamente en otros cursos de graduación, por la estimulación de la autonomía en el alumno en la búsqueda de conocimiento estimulando la habilidad de trabajo en equipo (BERBEL, 2011).

Según GHANAT y BROWN (2017), la implementación de este método en componentes curriculares de ingeniería mostro estadísticamente ganancias significativas en el aprendizaje de conceptos y permitió desarrollar la habilidad de encontrar soluciones a problemas y llevar nuevas ideas.

Sala de aula invertida.

Conforme PAVANELO y LIMA, (2017), Sala de Aula Invertida consiste em una estrategia de educación de dos etapas, donde: la primera plantea transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera de sala de aula, de forma que el alumno estudie el contenido antes de frecuentar el aula; posteriormente se utiliza el tiempo en sala de aula para consolidar el proceso cognitivo interactuando en actividades de tipo teórico-prácticas.

Evaluación por los pares.

Llamado también método de evaluación cruzada, la cual realizada por los mismos alumnos, donde el profesor establece los criterios que serán evaluados por los estudiantes (COSTA-CAMPOS; ELISABETSKY, 2011). Según ROSA, COUTINHO y FLORES, (2017), el método de evaluación cruzada ocupa espacios relevantes dentro de la enseñanza superior, debido a que involucra al alumno en los procesos de evaluación de su propio aprendizaje fomentando la interacción alumno-alumno y alumno-profesor.

Instrucción por los colegas.

Es un método de enseñanza y aprendizaje interactivo desarrollado y aplicado en universidades americanas por Eric Mazur, (ARAUJO; MAZUR, 2013), a comienzo de los años 1990. Se trata de una metodología que potencia las interrelaciones entre los alumnos y alumno-profesor, rompiendo con las tradicionales clases expositivas. El registro del porcentaje de acierto de las cuestiones conceptuales permite al profesor un feedback inmediato en relación al proceso de aprendizaje; Evaluación de los resultados

La evaluación de los métodos aplicadas en sala fue medida a través del análisis cualitativo y cuantitativo de ítems obtenidos en el recorrer de la disciplina los cuales fueron: de los alumnos de forma verbal; de forma no verbal; a través de la participación; en las discusiones en sala; participación de la monitoria; por medio de los trabajos; actividades dentro y fuera de aula; por medio del desempeño parcial y final de los alumnos; auto-evaluación; y por medio de un cuestionario de evaluación de la disciplina el cual es descrito en la secuencia.

El cuestionario de evaluación, consistió en un instrumento de investigación que visó levantar informaciones que permitieran elaborar el perfil del alumno -objeto de estudio- del primer semestre del curso de Ingeniería Civil de la UNILA. Permitted, además, identificar variables que podrían influenciar el aprendizaje del contenido programático y subsidio la definición de métodos y estrategias de enseñanza que mejor se adaptaran al grupo y disciplina.

El cuestionario Fue dividido en 06 partes a seguir: Informaciones personales del alumno; Infraestructura; Didáctica del profesor y monitor; Métodos de enseñanza aplicados; Auto-evaluación y La sexta parte recogió comentarios y sugerencias para la disciplina y está compuesta por preguntas abiertas.

Las preguntas fueron del tipo abiertas y cerradas, utilizando el formato de escala de Likert de cinco (5) puntos para la colecta de datos. Esto permitió una mejor comprensión de las opiniones y evaluación de las actitudes de los participantes (MIRANDA et al., 2009).

Las respuestas del formulario fueron anónimas y fue desarrollado y testado con antelación en un grupo de diez personas. Después de pruebas y modificaciones, se elaboró la versión final en los idiomas portugués y español con el objetivo de envolver la propuesta bilingüe de la UNILA en donde hay estudiantes brasileños de América del Sur y el Caribe,

El cuestionario fue estructurado y aplicado vía internet, con formulario de Google Forms en el último día de clases. Fueron solicitadas respuestas en todos los campos con excepción del ítem final (sugerencias abiertas). Se recibieron 18 respuestas válidas dentro de una muestra de 24 alumnos participantes en las clases de Dibujo Técnico de Ingeniería Civil.

A la fecha de redacción de este artículo se está realizando una evaluación continua a una nueva turma de dibujo técnico 2018 por medio de la aplicación de los métodos, estrategias y criterios descritos arriba.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis del cuestionario de evaluación.

Por medio del cuestionario aplicado, fue posible observar el perfil de los alumnos (identificado con antelación); la interferencia de la infraestructura ofertada en relación a la aplicación de los métodos.

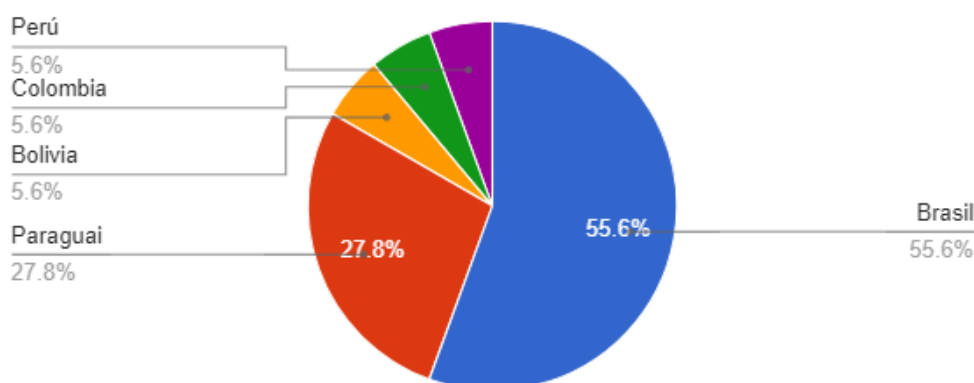
Por otro lado, el cuestionario de evaluación de la disciplina subsidio la evolución de la eficacia de los métodos por parte de los alumnos; así como, una autoevaluación del desarrollo personal en relación al contenido programático. El resultado del cuestionario es presentado en secuencia.

El perfil de los alumnos

El perfil de los alumnos matriculados en la disciplina de Dibujo Técnico del primer semestre del curso de Ingeniería Civil de la UNILA, presenta las características a seguir:

Un número poco mayor de brasileños sobre los extranjeros, donde el 55.6% de los alumnos son brasileños y el 44.4% son extranjeros divididos en cuatro nacionalidades, siendo Paraguay el 27.8%, Bolivia, Colombia y Perú el 5.6% respectivamente, conforme al Grafico 1.

Gráfico 1. País de origen de los alumnos.



Fuente: el autor (2018).

Se identificó un porcentaje mayor del sexo masculino siendo el 61.1% y un 38.9% sexo femenino. Con un rango de edad muy amplio, siendo el 66.7% entre los 18 a 20 años,

el 16.7% entre los 36 y 40 años y los intervalos de 21-25, de 26-30 y 31-35 años, con 5.6% respectivamente.

Sobre la afinidad con el curso, un alto porcentaje respondió tener afinidad con el curso de ingeniería civil, lo que nos permite proponer que existe interés en los contenidos de la disciplina por parte de los alumnos. Siendo que el 83.4% son afines al curso y apenas el 5.6% declaro no poseer afinidad; mientras 11.1% restante ingreso por transferencia o aprovechamiento de diploma; sobre este punto se propone para futuras investigaciones consultar el curso de origen para identificar sus actitudes delante el curso de ingeniería civil.

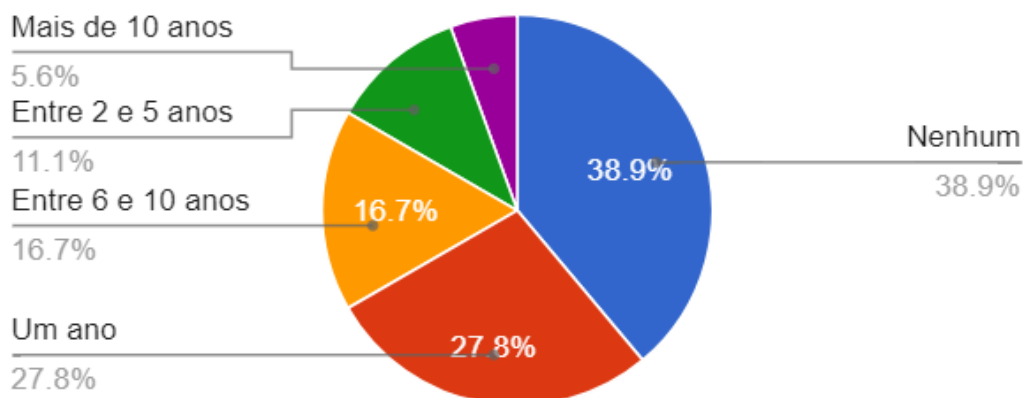
El 61.1% no realiza actividades remunerada mientras el 38.9% realiza actividades que generan algún tipo renda las cuales podrían interferir en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Otra característica importante identificada del perfil de los alumnos es el intervalo de tiempo que interrumpieron sus estudios. El Grafico 2, muestra que el 61.1% interrumpió sus estudios al menos 1 año. Según BELLETATI, (2011 p. 19) retomar los estudios universitarios representa una de las dificultades dentro del perfil de los alumnos ingresantes en las universidades federales, lo cual tiene influencia sobre el proceso de enseñanza aprendizaje.

Fue identificado que el 50% de los estudiantes tuvo dificultades en el proceso de instalación y adaptación a la nueva ciudad siendo que, para el 22.2% de ellos, estas dificultades interfirieron en sus estudios universitarios.

De manera general, nota-sé que el grupo de alumnos es razonablemente heterogéneo, sin embargo, presenta alto grado de afinidad con el curso.

Aunque sea una universidad de carácter multicultural, al comparar los resultados de perfil obtenidos, se verifica gran similitud con el perfil predominante de otras universidades brasileñas (BEGNINI, 2016). En estas también existe predominancia del género masculino en cursos de ingeniería, con edades promedio entre los 17-20, donde el un poco menos 38.9% trabajan en paralelo y al menos 39,1% apuntan dificultades con la instalación y adaptación.

Gráfico 2. Años que paro de estudiar antes del ingreso en la universidad.



Fuente el autor (2018).

Infraestructura

El 88,8% de alumnos calificó como satisfactorio o muy satisfactorios aspectos relativos a la infraestructura tales como el espacio físico de las salas de dibujo y de informática, localización y horario.

El 66,7% consideró que el número de alumnos en sala no interfirió en su aprendizaje. En paralelo, aspectos como la didáctica del profesor y monitor, su disponibilidad comunicación oral y vía e-mail y sistema fueron evaluadas como satisfactorios y muy satisfactorio (22,2% y 44,4% respectivamente). Por tanto, es posible concluir que estos aspectos no representaron una barrera en el aprendizaje de los alumnos.

En contraste, el 55,6% declararon no haber procurado al **profesor ni monitor** para sanar dudas. Además, el 83,3% declaró haber participado poco en la monitoria y dedicarse menos de 7 horas semanales a la disciplina.

Análisis de regresión

Un análisis de regresión identificó una fuerte correlación (0.879) entre los métodos aplicados, tiempo de estudio a la disciplina y rendimiento académico, siendo que, a mayor dedicación, mejor rendimiento académico.

Así mismo, el feedback de los alumnos concluyó que factores externos les impidieron a mostrar su potencial dentro de la disciplina.; tanto, se indicaron tales variables como indicadores que interfirieron el entendimiento y acompañamiento de métodos alternativos en el aprendizaje aplicados en sala.

La media de aprobación fue de 53,3%. El análisis de correlación entre las variables del cuestionario identificó una fuerte correlación (0.761) entre el desempeño y participación en sala y frecuencia en la monitoria. Es decir, los alumnos que frecuentaron la monitoria y participaron en las aulas tuvieron un desempeño más alto.

Fue posible identificar algunas variables que demuestran haber influenciado en el proceso de enseñanza aprendizaje como: el idioma portugués; las deficiencias académicas traídas del ensino medio; la edad; las actividades en paralelo; años que dejó de estudiar; dificultades en el proceso de instalación y adaptación a la nueva ciudad; el tiempo dedicado a la disciplina; y el poco involucramiento de los estudiantes en la disciplina.

El idioma influye en el aprendizaje debido a que 44.4% de los alumnos son no nativos en el idioma portugués (Gráfico 1), en este sentido por ser del primer año del curso se entiende que presentan una competencia media-baja del uso de la lengua, siendo este idioma el principal canal de comunicación utilizado. La edad influyó debido a que el 33.3% pertenecen a edades mayores a los 20 años y que pararon sus estudios presentaron mayores dificultades al retomar sus estudios.

3.2 Análisis dos métodos a aplicados

Para el 88,8% de los alumnos los métodos de evaluación y material suministrado fueron adecuados. La evaluación sobre los métodos aplicados, concluyó que 50,0% consiguió entender y acompañar los métodos de forma satisfactoria. Por otro lado, el 44,4% entendió, pero no consiguió acompañar mientras el método de enseñanza. La tabla 1 presenta los resultados del análisis de los métodos aplicados por medio del feedback del profesor y del cuestionario de evaluación aplicado el último día de clases.

Tabela 1. Feedback de los métodos aplicados en sala.

Método / Estrategia de ensino	Feedback del cuestionario de evaluación aplicado	Feedback de el professor
Aprendizaje basado em problemas	La evaluación concluyo que 50,0% consiguió entender y acompañar de forma satisfactoria. La evaluación identifico que cumplió las expectativas de los alumnos además fue evaluado como buena metodología en enseñanza aprendizaje.	El método estimula el potencial en el alumno, quien deja de ejercer el papel de receptor pasivo de informaciones. favoreció que los alumnos tomaran actitudes autodidactas. Estimula la resolución de problemas y ejercicios
Sala de aula invertida	La evaluación concluyo que 50,0% consiguió entender y acompañar de forma satisfactoria. Según el cuestionario el factor tiempo interfirió en el correcto desarrollo de las actividades según este método.	Permitió mayor aprovechamiento de la sala de aula para sanar dudas, desarrollo de proyectos u otras actividades de fijación de los contenidos. El método permite desarrollar actitudes proactivas en el alumno. Trajo ganancias significativas en la calidad de la clase, aportando un debate de preguntas y respuestas.
Instrucción por pares / Evaluación por pares	La evaluación concluyo que 50,0% consiguió entender y acompañar de forma satisfactoria. Según los resultados obtenidos fue un buen método que permitió a los alumnos identificar sus propios errores y superarlos.	Contribuyo en un aumento considerable en la comprensión de los contenidos. Promovió la discusión entre colegas de los contenidos. Involucro al alumno en los procesos de evaluación de su propio aprendizaje.
Instrucción por los colegas	El método fue implementando por el monitor. La evaluación identifico poca participación de los alumnos y resultados poco satisfactorios.	Aplicado en la monitoria, está ligado en gran medida al perfil y grado de conocimiento del monitor. Fortalece el aprendizaje a través de la repetición de los contenidos con los colegas.

Fuente: el autor (2018).

4. CONSIDERACIONES FINALES

Se concluye que la aplicación de métodos no tradicionales de enseñanza para el Dibujo Técnico al curso de Ingeniería Civil presento resultados significativos que permitieron mejoras a la calidad del aula; esto a pesar que solo el 50% del grupo consiguió entender y acompañar la propuesta metodológica. En este sentido, los métodos demandaron más tiempo de estudio por ser métodos nuevos para los estudiantes

El desempeño del alumno se vio perjudicado en parte por su tiempo de dedicación a la disciplina y a las actividades extras que métodos de educación innovadores exigen. La proactividad es un factor fundamental. Otros factores que afectaron fue la lengua, una vez que el 50% de los alumnos es extranjera; las actividades en paralelo; años que dejo de estudiar; dificultades en el proceso de instalación y adaptación a la nueva ciudad.

Fueron probados cuatro métodos de enseñanza para el Dibujo Técnico, de los cuales se pudo sacar provecho de diferentes formas. El método de evaluación cruzada involucro al alumno en los procesos de evaluación de su propio aprendizaje; el método de problematización favoreció que los alumnos tomaran actitudes autodidactas y mejor

comprensión de los contenidos; el PI aplicado en la monitoria está ligado en gran medida al perfil y grado de conocimiento del monitor; el método de aula invertida trajo ganancias significativas en la calidad de la clase, aportando un debate de preguntas y respuestas.

Se concluye que las ganancias fueron superiores comparado al proceso de enseñanza y aprendizaje convencional, donde se deja la actitud pasiva del alumno y se pasa a una actitud activa.

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Araucaria el financiamiento de la investigación a través de la bolsa, al Programa de Iniciación Científica de la Unila (PIBIC | UNILA) y la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana (UNILA).

5. REFERÊNCIAS

ADANEZ, G. P.; VELASCO, A. D. Predicting Academic Success of Engineering Students in Technical Drawing from Visualization Test Scores. p. 11, 2002.

BEGNINI, S. Ensino Superior: Perfil predominante dos alunos ingressantes nos anos de 2011 e 2012 em uma Universidade Federal. **Revista ESPACIOS | Vol. 37 (Nº 08) Año 2016**, 8 abr. 2016.

BELLETATI, V. C. F. **Dificuldades de alunos ingressantes na universidade pública: alguns indicadores para reflexões sobre a docência universitária**. Thesis—[s.l.] Universidade de São Paulo, 2011.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25–40, 20 nov. 2011.

BORGES, B. S. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. p. 154, 2014.

BOT, L. et al. ‘Learning by doing’: a teaching method for active learning in scientific graduate education. **European Journal of Engineering Education**, v. 30, n. 1, p. 105–119, mar. 2005.

COSTA-CAMPOS, L.; ELISABETSKY, E. INTRODUÇÃO DO MÉTODO PEER ASSESSMENT NA DISCIPLINA FARMACOLOGIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENFERMAGEM. p. 3, 2011.

DEL CANTO, P. et al. Evaluación entre compañeros: p. 16, 2010.

DOMÍNGUEZ, O. F. C.; RODRÍGUEZ, S. L. F.; MARTÍNEZ, C. R. Engineering Challenges for Agroindustry Technological Development. **revista de ingeniería**, p. 11, 2011.

GHANAT, S. T.; BROWN, K. Pedagogical Techniques Employed in an Engineering Drawing Course. p. 6, 2017.

GOMES, W. J.; LOPES, C. E. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA. **São Paulo**, p. 7, 2016.

KOPKE, R. C. M. Ensino de geometria descritiva: inovando na metodologia. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 1, p. 47–50, mar. 2001.

KOSSE, V. **Engineering Drawing as a Global Language for Engineers**. (D. Radcliffe, J. Humphries, Eds.) Faculty of Built Environment and Engineering. **Anais... In: PROCEEDINGS OF THE 4TH ASEE/AAEE GLOBAL COLLOQUIUM ON**

ENGINEERING EDUCATION: GLOBALISATION OF ENGINEERING EDUCATION, KINDERGARTEN TO YEAR 12 PIPELINE, TRANSFORMATION OF THE DISCIPLINES. CD-ROM: University of Queensland, 2005 Disponível em:

<<https://eprints.qut.edu.au/25720/>>. Acesso em: 19 abr. 2018

MAINES, A. ENSINO DE ENGENHARIA – TENDENCIA DE MUDANÇAS. p. 6, 2011.

MIRANDA, S. M. DE et al. Construção de uma escala para avaliar atitudes de estudantes de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 33, n. supl. 1, p. 104–110, 2009.

OKANE, E. S. H. et al. Estratégias de ensino para educação e saúde: revisão integrativa.

Extensão: Revista Eletrônica de Extensão, v. 13, n. 21, p. 138–151, 7 abr. 2016.

ROCHA, H. M. METODOLOGIAS ATIVAS: DO QUE ESTAMOS FALANDO? BASE CONCEITUAL E RELATO DE PESQUISA EM ANDAMENTO. p. 12, 2014.

RODRÍGUEZ, D. V.; CAVERO, M. P. R. Una innovadora metodología para ejercitar la capacidad de visión espacial de los estudiantes de ingeniería. **REDU. Revista de Docência Universitária**, v. 11, n. 0, p. 329–347, 1 nov. 2013.

ROSA, S. DOS S.; COUTINHO, C. P.; FLORES, M. A. Online Peer Assessment no ensino superior: uma revisão sistemática da literatura em práticas educacionais. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 22, n. 1, p. 55–83, abr. 2017.

EVALUATION OF STRATEGIES FOR THE IMPROVEMENT OF TEACHING AND LEARNING OF TECHNICAL DRAWING FOR ENGINEERING

Abstract: *The objective of this study was to evaluate non-traditional teaching and learning methods and strategies applied in the teaching of the technical drawing discipline for Civil Engineering (first year). The methodology consisted of raising, defining-applying and evaluating various methods and strategies of non-traditional teaching, more appropriate to improve the teaching and learning of technical drawing for civil engineering. Priority was given to problem-based learning (PBL), Inverted classroom, peer or cross-examination, and Peer instruction for having presented significant results after being tested on curricular components in engineering courses. The results allowed developing the profile of the students of the first year of engineering and comparing it with profiles of other universities; identifying variables that influence the teaching and learning process. It is concluded that the effectiveness in the adoption of strategies different from traditional classroom approaches depends largely on the profile of the students, on the difficulties they present in front of the teaching method implemented. The feedback identified that the applied methods contributed significantly to the class through the processes of self-evaluation and the debate of questions and answers.*

Keywords: *Strategies. Teaching-learning Technical drawing. Engineering.*