



O ENSINO DOS CONCEITOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA COM UMA DINÂMICA DE JOGOS EM SALA DE AULA

Victória Ivina Duarte dos Santos – victoriaduarte.s@gmail.com
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)
Av. Dom Luís, 911 - Meireles
60160-230 – Fortaleza – Ceará

Madalena Osório Leite – madalenaosorioleite@hotmail.com*
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Luiz Fernando Mallmann Heineck – freitas8@terra.com.br
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Campus do Itaperi
60741-000 – Fortaleza – Ceará

Resumo: A construção enxuta se caracteriza por ser uma filosofia de gerenciamento onde estão presentes muitos conceitos. Esses conceitos reunidos formam a essência do que pode ser colocado em prática nas indústrias em geral e na construção civil. A bibliografia mais conhecida no ambiente da construção enxuta é o *Léxico Lean*, desenvolvida pelo Lean Enterprise Institute. Este livro, muito usado pelos praticantes da filosofia lean, contém dezenas de termos e apresenta todos os conceitos, significados e exemplos do mundo lean. O *Léxico Lean* funciona como um dicionário para os veteranos ou para os iniciantes, onde se pode tirar dúvidas relacionadas aos conceitos a serem implementados. A difusão dos conceitos no formato de dicionário foi inserida no plano de ensino do curso de lean oferecido para os estudantes de graduação de engenharia civil. Com o objetivo de apresentar o formato de conceito com seus respectivos significados, foi desenvolvida uma dinâmica em sala de aula para a fixação dos conceitos através de um jogo. A turma foi dividida em duas equipes, a equipe verde e a equipe azul, e passaram a combinar as fichas para unir a ficha conceito e a ficha significado. Foram escolhidos oitenta termos lean para o jogo. Após sessenta minutos de tempo para a junção das fichas, houve a contagem de pontos para cada turma. As fichas numeradas dos conceitos foram colocadas na mesma ordem para que a conferência do resultado das duas turmas fosse feita com a discussão do significado e com a correção de cada termo. A proposta desenvolvida pode possibilitar uma maior assimilação de conceitos relacionados à construção enxuta no ensino de graduação, como forma de facilitar implantações mais diretas em situações práticas.

Palavras-chave: Construção enxuta, Ensino lean, Conceitos Lean.





1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem o objetivo de relatar uma experiência de ensino dos conceitos *lean* para alunos de graduação. A ideia é fazer com que a aula, ao se tornar mais dinâmica, ofereça aos alunos a condição de melhor fixar os conceitos teóricos da filosofia. Além da fixação dos conceitos, a revisão de todas as definições faz com que todo o conteúdo seja revivido de forma mais participativa.

Através dos conceitos abordados no dicionário e os alunos tem a oportunidade de um contato mais direto com os conceitos. Esse modelo de aula foi concebido para que os alunos possam trabalhar em equipe para a correlação entre os conceitos e suas definições.

2. O ENSINO NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

2.1. Atividades Complementares

As Atividades Complementares devem se apresentar nos currículos dos cursos de engenharia como o instrumento curricular de mudança da abordagem pedagógica e devem ser efetivamente incorporadas aos currículos, inclusive com carga horária integralizadora, não mais como atividades extracurriculares, como se tem observado na maioria dos projetos político-pedagógicos e nos currículos de cursos de engenharia do País. (TONINE, 2009).

Assim, é necessário que os projetos político pedagógicos dos cursos de engenharia sejam mais eficazes na proposição das Atividades Complementares que irão acompanhar a formação do engenheiro, bem como das metodologias necessárias para a sua adequada implementação. Mas, para que isso ocorra, faz-se necessário considerar os aspectos políticos, sociais e geográficos da região em que o curso está sendo ofertado, permitindo uma integração entre a comunidade, a universidade e o mundo do trabalho. (TONINE, 2009).

2.2. Processos Pedagógicos

Os educadores são profissionais que lidam com o conhecimento, sendo responsáveis, muitas vezes, por sua geração e disseminação na sociedade. Como profissionais, não estão alheios à necessidade de questionarem-se em relação aos seus papéis, aos seus objetivos e às melhores práticas para que estes objetivos sejam atingidos. (ESTEVES et al., 2016).

As práticas pedagógicas na formação de professores e profissionais encontram-se em expansão no território brasileiro devido ao aumento de oferta de vagas e unidades de ensino, interiorização das universidades e a democratização de acesso ao ensino superior. Salientado que a necessidade de renovação da formação de professores com práticas pedagógicas diversificadas foi reafirmada com a aprovação do Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LUTZ; ARAGÓN *apud* SOUZA et al., 2016).



Os processos pedagógicos devem permitir um movimento da teoria à prática, e vice-versa, levando o docente a perder o medo e reconstruindo-as a favor dos discentes, e a olhar para as suas próprias práticas, desconstruindo aprimorando e adaptando continuamente as práticas pedagógicas, entre outros fatores no processo de ensino aprendizagem. É preciso uma compreensão sagaz da necessidade de ir além do currículo, do lápis e do papel utilizados para representar e explicitar os conhecimentos dos alunos (ALMEIDA; VALENTE, 2011).

O uso das metodologias deve permitir a autonomia do discente em seu processo de aprendizagem; os conteúdos devem ser repensados de maneira a estabelecer os chamados “conceitos lineares”, ou seja, aquilo que é mais significativo e que realmente se espera que o aluno saiba daqui a alguns anos, substituindo a lógica da quantidade de conteúdos pela da profundidade na abordagem destes conceitos considerados críticos, em geral, conceitos transformadores e integradores; compreensão pelo professor de como se dá a aprendizagem (não apenas a do aluno, mas a dele próprio); estímulo de que o aluno desenvolva abordagens profundas de aprendizagem; planejamento criterioso visando alinhar o ensino com a aprendizagem; estímulo ao desenvolvimento, pelo aluno, de uma motivação intrínseca; criação de um ambiente de aprendizagem favorável às discussões e à iniciativa por parte dos alunos. (ESTEVES et al., 2016).

A motivação para o conhecimento em sala de aula, além das características do sujeito, está relacionada a: a) assunto a ser tratado; b) forma como é trabalhado; c) relações interpessoais (professor-aluno, aluno-aluno). Tem a ver, portanto com o trabalho com conhecimento (assunto e forma), com a organização da coletividade e com o relacionamento interpessoal, as três dimensões básicas do trabalho de sala de aula (VASCONCELLOS, 1993, p. 53).

O professor deve, antes de qualquer coisa, definir qual o conteúdo realmente significativo em sua disciplina. O que ele espera que o egresso carregue em seu arcabouço de competências. A partir daí seu planejamento deve focar no aprofundamento dos conceitos ligados a este conteúdo, com a participação intensa do aluno neste processo. É uma realidade inquestionável que não é possível para a escola ministrar, durante o curto período de um curso, todos os conhecimentos necessários ao egresso. Diante desta realidade deve-se evitar sucumbir à tendência de querer ministrar o máximo possível, caindo na armadilha da rapidez, sinalizada pelo paradigma da transmissão.

Ao contrário, deve-se exercitar nossa capacidade de síntese, diminuindo o conteúdo ministrado e ajudando o aluno a desenvolver estratégias de profundidade que darão a ele as competências necessárias à construção, no futuro, dos conhecimentos necessários à solução de novos problemas com os quais ele, certamente, irá se deparar em sua trajetória profissional e social. (ESTEVES et al., 2016).



3. OS CONCEITOS DA FILOSOFIA LEAN

3.1. Conceitos Lean

Em 1925, o Sr. Toyoda, japonês proprietário de uma fábrica de teares para a indústria têxtil, visita à fábrica da Ford nos Estados Unidos. Juntamente com o engenheiro Ohno, decide fabricar veículos no Japão, iniciando o processo industrial logo após a Segunda Guerra Mundial. Nesse momento nasceu a Toyota, atualmente a indústria automobilística mais competitiva do planeta.

Para descobrir o segredo de tanto sucesso, a partir da década de 80, estudiosos em administração passaram a estudar o Sistema Toyota de Produção (STP). Alguns engenheiros americanos que acompanharam de perto o desenvolvimento da Toyota, aprendendo a maneira oriental de administrar, criaram o *Lean Institute Internacional* e passaram a difundir o STP pelo mundo. (Heineck, 2009)

3.2. Léxico Lean

Pensando em facilitar o entendimento de todos os envolvidos com a transformação lean, o *Lean Enterprise Institute*, uma instituição estadunidense de educação e pesquisa sobre o pensamento lean, decidiu desenvolver o "Léxico Lean". Este glossário ilustrado para praticantes da filosofia lean, sejam eles veteranos ou iniciantes em sua implementação, contém dezenas de termos, ícones, abreviações e ilustrações, além de apresentar conceitos, significados e exemplos do mundo lean.

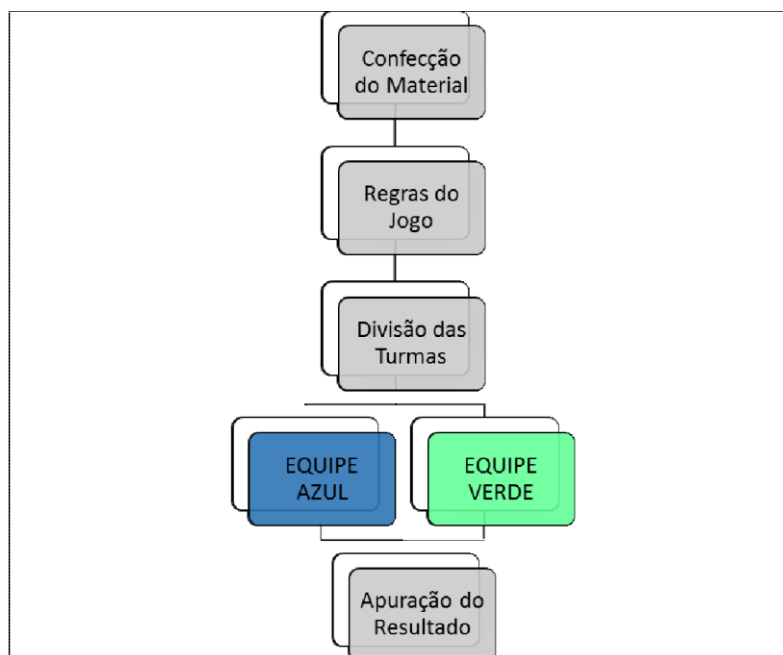
Quando se escuta pela primeira vez o termo pensamento *lean* não se tem a noção da dimensão desse modelo de gestão nem de todos os conceitos, termos e ferramentas que ele contém. Então inicia-se nossa jornada, e os termos e conceitos começam a aparecer. Na maioria das vezes, não se compreende por completo ou não se sabe como utilizá-los na implementação do pensamento lean, pois seus significados não aparecem no dicionário comum.

4. EXPERIÊNCIA JOGOS SALA DE AULA

O jogo proposto tem como objetivo incentivar a participação de todos os alunos na atividade de descoberta das definições corretas para cada um dos conceitos da filosofia lean. Na figura 1 é mostrado o roteiro de execução da aula.



Figura 1 – Sequenciamento das atividades do jogo



4.1. Confecção do material

Para a realização da aula foi elaborado um conjunto de fichas com os nomes dos conceitos e as definições de cada um. A lista de definições dos conceitos da Filosofia Lean contemplou 80 conceitos, como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Conceitos abordados no Jogo

1 AGENTE DE MUDANÇA	11 CUSTO ALVO	21 ESCRITÓRIO DE PROMOÇÃO LEAN	31 FLUXO DE VALOR	41 INSPEÇÃO	51 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	61 PROCESSO	71 SENSEI
2 ARMAZENAMENTO NO PONTO DE USO	12 CICLO LAMDA	22 ESTOQUE	32 FLUXO DE ATENDIMENTO	42 JIDOKA	52 MUDA	62 PROCESSO DE PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO	72 SETE DESPERDÍCIOS
3 A3	13 DESIGN-IN	23 ETIQUETAGEM VERMELHA	33 GEMBA	43 KAIZEN	53 MURA	63 PROCESSO PUXADOR	73 SHIGEO SHINGO
4 ANDON	14 DESPERDÍCIO	24 EFICÁCIA TOTAL DO EQUIPAMENTO	34 GERENCIAMENTO VISUAL	44 KANBAN	54 MURI	64 PRODUÇÃO EM EXCESSO	74 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO
5 À PROVA DE ERROS	15 DISPONIBILIDADE OPERACIONAL	25 EFICIÊNCIA	35 GERENTE DE FLUXO DE VALOR	45 LEAN INTERPRISE	55 TAIICHI OHNO	65 PRODUÇÃO EM MASSA	75 TEMPO DE CICLO
6 BALANCEAMENTO DO OPERADOR	16 DOWNTIME	26 FAMÍLIA DE PRODUTOS	36 GIROS DE ESTOQUE	46 LOGÍSTICA LEAN	56 OPERAÇÃO	66 PRODUÇÃO EMPURRADA	76 TEMPO TAKT
7 CÉLULA	17 DESDOBRAMENTO DA ESTRATÉGIA	27 FERRAMENTAS DE TAMANHO CERTO	37 HEIJUNKA	47 LOTE E FILA	57 PARADA AUTOMÁTICA DE LINHA	67 PRODUÇÃO LEAN	77 KIIICHIRO TOYODA
8 CINCO PORQUÊS	18 DESENVOLVIMENTO LEAN DE PROJETOS	28 FLUXO CONTÍNUO	38 HEIJUNKA BOX	48 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL	58 PDCA	68 PRODUÇÃO JUST IN TIME	78 TRABALHO
9 CINCO S	19 ENGENHARIA SIMULTÂNEA	29 FLUXO DE INFORMAÇÃO	39 ILHAS DE PROCESSO	49 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	59 PERFEIÇÃO	69 PRODUÇÃO PUXADA	79 TRABALHO PADRONIZADO
10 CONTROLE DA PRODUÇÃO	20 ENGENHEIRO CHEFE	30 FLUXO DE MATERIAIS	40 IMAGEM TAKT	50 MONUMENTO	60 PRIMEIRO QUE ENTRA PRIMEIRO QUE SAI	70 REDUÇÃO DE SET UP	80 VALOR



A definição do conceito, assim como a sua descrição foram impressos duas vezes cada um para que pudessem ser utilizados por dois grupos de alunos. Foram escolhidas as cores verde e azul para as duas equipes.

Os conceitos e as definições foram impressos em papel sulfite. Todos os conceitos e definições foram recortados e colados em papel sulfite colorido. Na figura 3 mostra-se um exemplo de ficha com o conceito e na figura 4 um exemplo da sua respectiva definição.

Figura 3 – Ficha do Nome do Conceito

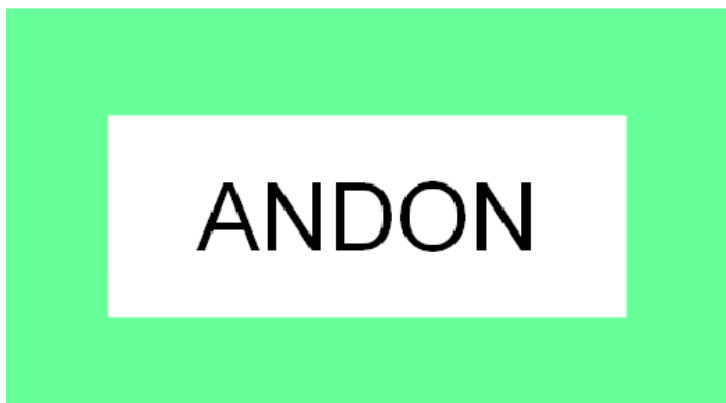
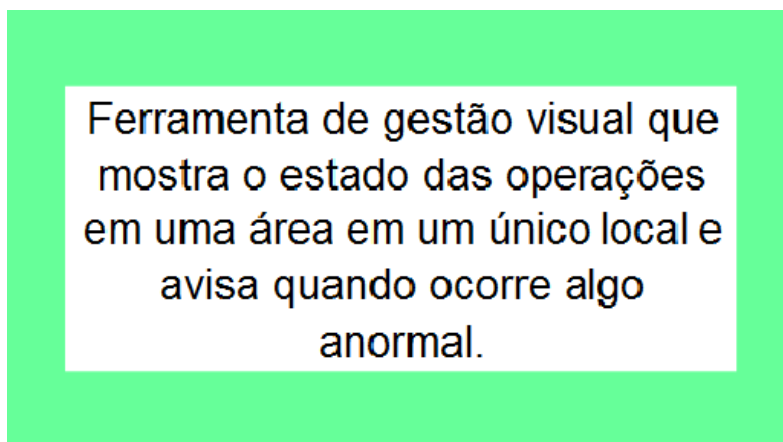


Figura 4 – Ficha da Definição do Conceito



Com a divisão da sala em dois grupos os estudantes puderam também dimensionar o tempo para a realização da atividade fazendo o gerenciamento das tarefas. Os alunos elaboraram suas próprias estratégias para formar os pares das fichas. Uma das equipes distribuiu as fichas no chão da sala, como pode ser visto na figura 5.



Figura 5 – Realização da atividade na sala de aula



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado observou-se que os alunos poderão vivenciar todos os conceitos já abordados em aulas anteriores. Os alunos discutiram bem intensamente as diferenças entre os conceitos através das fichas. Dessa forma, os conceitos que possuem uma similaridade entre si foram bem abordados nas equipes, consolidando assim os termos mais utilizados dentro da filosofia lean.

Após o término do tempo, todas as equipes entregaram, um a um, os pares das fichas dos conceitos e suas respectivas respostas com as definições. Por conta da numeração dos conceitos, números estes impressos nas fichas com os nomes, foi possível fazer a conferência das respostas das equipes numa mesma ordem. Dessa forma as equipes que tinham os conceitos corretos ganhavam um ponto para o seu grupo.

Com esse trabalho pode-se concluir que numa aula onde existe o dinamismo e algum outro tipo de material que não sejam os tradicionais, pode-se obter resultados satisfatórios de participação dos alunos. Nas aulas dinâmicas os alunos não ficam dispersos e assim ocorre a interação necessária para que os conceitos realmente sejam assimilados.

REFERÊNCIAS

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** Coleção Questões Fundamentais da Educação, São Paulo: Paulus, 2011. 96 p.

ESTEVES, M.A.S., JUNIOR, J.M., BATISTA, J.C., STOFFEL, W.P. Reestruturação da disciplina introdução à engenharia na Faculdade de Engenharia de Resende: uma proposta com base nas metodologias ativas de aprendizagem. **REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior**, 2(1): 52-63, jan.-mar. 2016

HEINECK, L.M. M; ROCHA, F.E.M. da; PEREIRA, P.E.; LEITE, M.O. **Introdução aos Conceitos Lean Visão geral do Assunto.** Fortaleza: Fibra Engenharia Ltda., 2009, v.01.

SOUZA, A. Vinícius V.V.; TONDATO, K.K.; MACIEL, V.B. **Práticas pedagógicas no Ensino Superior brasileiro:** uma revisão cienciométrica. **REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior**, 2(4): 7-14, out.-dez. 2016.

Tonini, A.M.; LIMA, M.L.R. **ATIVIDADES COMPLEMENTARES: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA PARA MUDAR O ENSINO DE ENGENHARIA.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 28, n. 1, p. 36-44, 2009

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento: em sala de aula.** São Paulo: Editora Salesiana Dom Bosco, 1993.

THE TEACHING OF CONSTRUCTION CONCEPTS ENHANCES A DYNAMICS OF GAMES IN A CLASSROOM

Abstract: *Lean construction is characterized by its management philosophy where many concepts are present. These concepts together form the essence of what can be put into practice in industries in general and in construction. The best-known bibliography in the lean building environment is Lexico Lean, developed by the Lean Enterprise Institute. This book, much used by practitioners of lean philosophy, contains dozens of terms and presents all the concepts, meanings, and examples of the lean world. Lexico Lean works as a dictionary for veterans or for beginners, where you can ask questions related to the concepts to be implemented. The diffusion of concepts in dictionary format has been inserted into the lean course teaching plan offered to undergraduate civil engineering students. With the purpose of presenting the concept format with its respective meanings, a classroom dynamics was developed for the fixing of concepts through a game. The group was divided into two teams, the green team and the blue team, and they started to combine the chips to join the concept chip and the meaning chip. Eighty lean terms were chosen for the game. After sixty minutes of time to join the chips, there was a score for each class. The numbered fiches of the concepts were placed in the same order so that the conference of the results of the two classes was made with the discussion of the meaning and with the correction of each term. The developed proposal may allow a greater assimilation of concepts related to lean construction in undergraduate education, as a way of facilitating more direct implementations in practical situations.*

Key-words: *Lean Construction, Lean Teaching, Lean Concepts.*