

RELAÇÃO ENTRE OS DESPERDÍCIOS LEVANTADOS PELO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E OS DESPERDÍCIOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZADO NAS SALAS DE AULA DO ENSINO SUPERIOR.

Carlos Eduardo TURINO¹

RESUMO: O Sistema Toyota de Produção, desenvolvido por Taiichi Ohno entre 1948 e 1975, elenca sete desperdícios que podem ser encontrados nas organizações, desperdício de superprodução, desperdício de espera, desperdício de transporte, desperdício de processamento, desperdício de movimentação, desperdício por defeitos e por fim desperdício de estoque, este artigo tem o enfoque de se fazer uma comparação destes desperdícios normalmente encontrados tipicamente na área empresarial com os desperdícios que existem na gestão das aulas durante o processo de ensino e aprendizado nas instituições de ensino superior no sentido de ao se tornarem conhecidos, possa ser trabalhado para aumentar a produtividade das aulas nos ambientes escolares.

Palavras-chave: Educação. Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem. Desperdícios. Sistema Toyota de Produção.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo analisa os inúmeros desperdícios que ocorrem no processo gestão de aulas, comparado com os sete desperdícios que Taiichi Ohno elencou quando criou o Sistema Toyota de Produção entre os anos de 1948 e 1975, como existentes nas organizações principalmente industriais.

¹Engenheiro Mecânico. Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC. É professor dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção, membro integrante do Laboratório de Apoio Pedagógico em Inovação Acadêmica (LAP) e coordenador do curso de Engenharia de Produção da TOLEDO PRUDENTE Centro Universitário.

Os sete desperdícios encontrados nas organizações por Ohno (1997) são: desperdício de superprodução, desperdício de espera, desperdício de transporte, desperdício de processamento, desperdício de movimentação, desperdício por defeitos e desperdício de estoque, podem ser comparados com alguns dos desperdícios que são encontrados na área acadêmica.

O conhecimento da existência de desperdícios, a compreensão e a caracterização da natureza deles, ajuda a dar um grande passo na eliminação do que não agrega valor conforme foi citado por Ohno (1997).

Comparar desperdícios que a princípio são de natureza industrial com desperdícios da área acadêmica pode contribuir para a eliminação do que é chamado de atitudes ineficientes dos processos de ensino e aprendizado, agregando assim, maior conhecimento e gerando maior rendimento tanto para o aluno como para o professor e das instituições de ensino superior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o propósito de evitar desperdícios, as organizações têm a oportunidade de melhorar significativamente o seu desempenho como um todo ao se utilizar de melhorias de processos que estão sendo utilizados de maneira corrente. (LUBBEN,1989)

Desperdício é a diferença entre a forma como as coisas são feitas agora e a forma como elas poderiam ser feitas, se tudo fosse perfeito – nenhum erro, preocupação, problemas ou complexidades. Liske (1998)

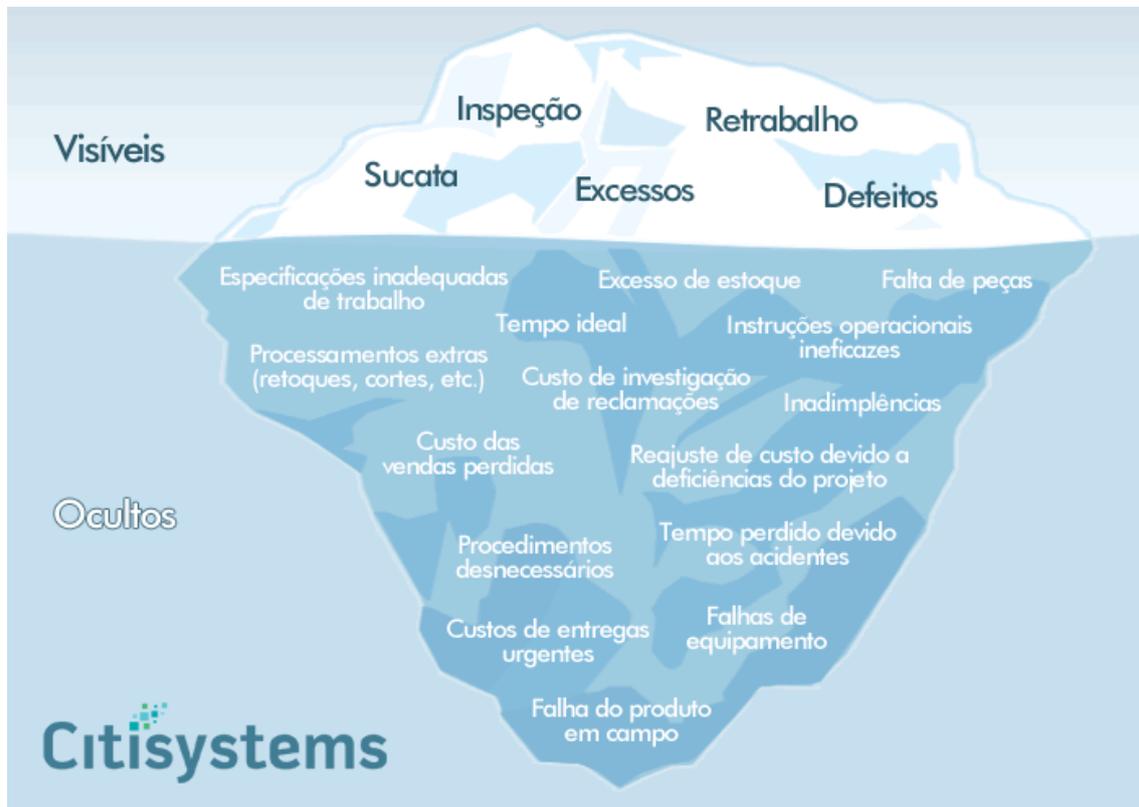
Desperdícios, segundo Ghinato (2002), são todos os procedimentos que estão sendo realizados desnecessariamente, gerando custos, não agregam valor e que por isso tem que ser imediatamente eliminados.

Já segundo Reis (1994), o desperdício provoca o uso de recursos de maneira desorganizada, excessiva, subutilizada, ineficiente e ineficaz.

De acordo com Silveira (2013) existem dois tipos de desperdícios os visíveis e os ocultos, os ocultos são os mais difíceis de serem encontrados, mas ambos precisam ser eliminados para que seja possível chegar no objetivo

de forma eficaz, conforme pode ser visto na figura 1, onde pode ver exemplos de desperdícios visíveis e ocultos comparando-os com um iceberg que a sua maior parte fica submersa na água.

Figura 1 – Desperdícios visíveis e ocultos que podem ser encontrados na indústria.



Fonte: < <http://www.citissystems.com.br/7-desperdicios-producao/> >

Com base nas definições de desperdícios, a eliminação dos mesmos se torna urgente e necessária para que se possa atingir os objetivos que foram traçados, com a eficácia necessária.

Segundo Ohno (1997) e Menegon et al (2003), os desperdícios podem ser divididos em sete categorias:

1. Desperdício de Superprodução: que significa produzir mais do que foi solicitado pelo cliente ou com muita antecedência, gerando altos tempos de preparação e armazenamentos, custos com perdas e retrabalhos;

2. Desperdício de Espera: que tem como origem o tempo que leva para processar uma atividade ou operação, além do que precisa ser feito de forma eficaz, trazendo aumento de custo e qualidade;
3. Desperdício de Transporte: ocorrem nas movimentações desnecessárias, gerando aumento no tempo, custo e diminuição da qualidade;
4. Desperdício de Processamento: entende-se como sendo parcelas do processo de elaboração que não são necessárias para a realização da atividade, e não afetam em nada na entrega do produto ou serviço se forem eliminadas.
5. Desperdício de Movimentação: relacionam-se aos movimentos desnecessários das pessoas envolvidas nas operações e processos;
6. Desperdício por Defeito: consiste em fazer com a qualidade fora do especificado necessitando de retrabalho e algumas vezes tendo que mesmo eliminar o que já foi feito, gerando problemas com custo e qualidade do que foi elaborado;
7. Desperdício de Estoque: consiste em produzir com muita antecedência o que se espera entregar, prevendo uma demanda futura, causando perdas de tempo, espaço e custo.

Hines e Taylor (2000) separam o processo de elaboração de um produto ou serviço em três diferentes tipos de atividades:

1. Atividades que agregam valor: são atividades que ao olho do consumidor final “cliente”, enxerga como importante no processo de elaboração do produto ou serviço;
2. Atividades desnecessárias que não agregam valor: são aquelas atividades que o fornecedor executa no processo de elaboração do produto ou serviço que o consumidor final não enxerga como necessário e não paga por ela;
3. Atividades necessárias que não agregam valor: são atividades que ao olhar do consumidor final mesmo que não é parte importante da elaboração do produto ou serviço, ele aceita que devido ao processo atual seria quase impossível que o consumidor possa fazer.

De acordo com Hines e Taylor (2000), no total das atividades que foram realizadas apenas 5% agregam valor, 60% não agregam valor e são

desnecessárias e 35% das atividades não agregam valor, mas são necessárias.

Menegon et al (2003), concluem que devido a quantidade de atividades realizadas que não agregam valor nas organizações e nas atividades existe um ambiente bastante propício para a realização de esforços para a eliminação ou redução de desperdícios.

Verifica-se que a citação acima é complementada por Sacramento (2000), quando ele escreve que, num contexto geral a preocupação com os desperdícios vem desde a Revolução Industrial, à busca por desenvolvimento da organização enxuta, na qual se realizam os objetivos com utilização de menos recursos físicos, humanos e financeiros é uma necessidade para se atingir a excelência.

Fazendo uma análise comparativa com os desperdícios na área da educação, Idoeta (2014), cita em sua reportagem da BBC do Brasil através de pesquisa feita pelo Banco Mundial nas escolas da América Latina de ensino médio e fundamental, que geralmente os alunos perdem em média um dia por semana de aula por conta de desperdícios de tempo em sala de aula, o que equivale a uma perda de 15% do tempo que deixa de ser gasto com o ensino de conteúdo.

Idoeta (2014) acrescenta que no Brasil apenas 64% do tempo em sala de aula seja usado para ensino do conteúdo, sendo 20% a menos que os padrões internacionais.

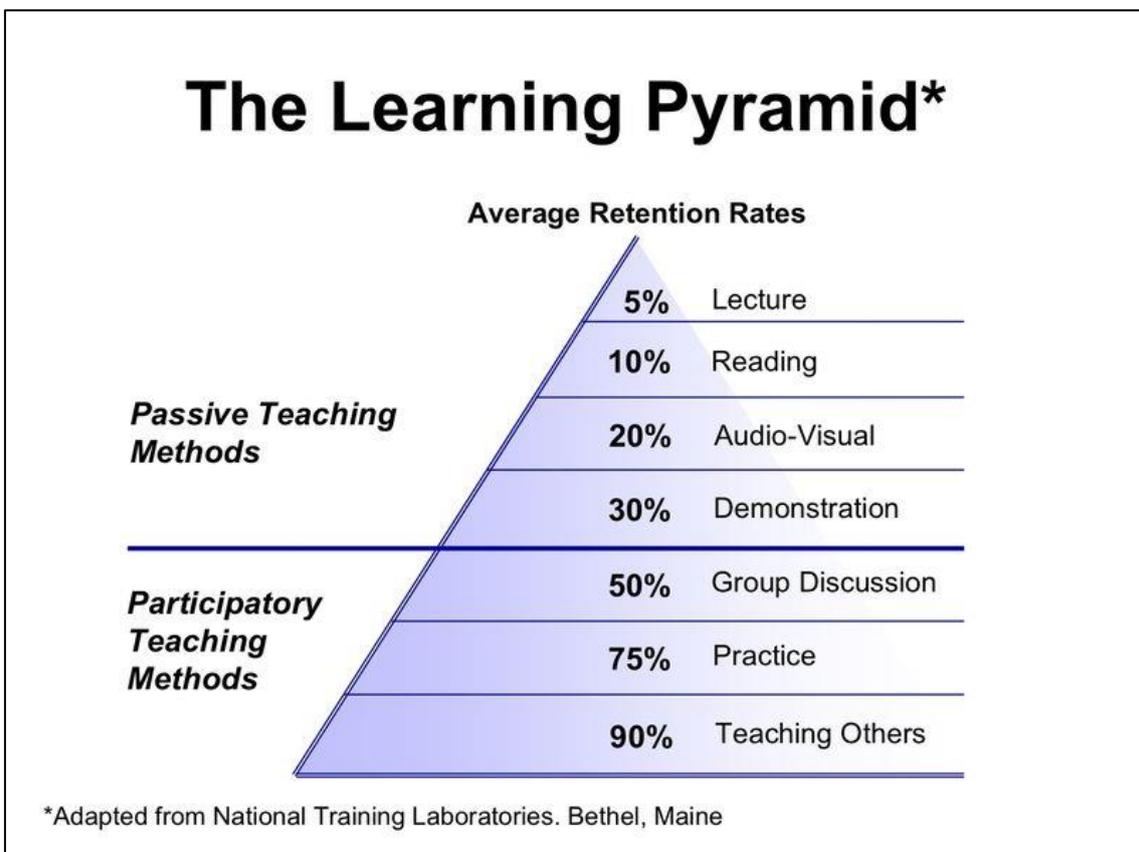
Um das perdas que se pode perceber na educação é na forma que o conteúdo é ensinado, de acordo com os estudos realizados pela *National Training Laboratories*, a retenção média quando o professor utiliza de recursos áudio visuais para ensinar um conteúdo é de 20%, já uma aula expositiva tradicional, onde o professor utiliza apenas da comunicação verbal, a retenção por parte dos alunos, gira em torno de apenas 5%, conforme demonstrado na figura 2.

Como forma de confrontar esta realidade, Pinto et al (2015), argumentam que os métodos de meramente expositivos não se caracterizam

como capazes de desenvolver a base de conhecimento essencial para os alunos.

Na mesma pesquisa feita pela *National Training Laboratories*, o nível de retenção médio para aulas onde ocorrem metodologias como demonstração, grupos de discussão, o aluno fazendo ele mesmo, e ensinando o que entendeu para os colegas, sobem respectivamente para 30%, 50%, 75% e por fim 90% representados na parte de baixo da pirâmide da figura 2.

Figura 2 – Pirâmide sobre retenção na aprendizagem com os diversos tipos de ensino.



Fonte: <<http://scottgal66.typepad.com/blog/2010/11/>>

As metodologias ativas vêm de encontro com esta proposta de o aluno ser o ator principal no processo de ensino aprendido e o professor um orientador capaz de conduzir o aluno a ser autônomo e detentores de competências éticas políticas e técnicas dotados de conhecimento, raciocínio, crítica, responsabilidade, capacitando o aluno a intervir em contextos de incertezas e complexidades. (MITRE ET AL, 2008, BERBEL, 2011)

O uso de metodologias ativas vem se mostrando uma forma interessante de aumentar a produtividade e a qualidade de assimilação de conteúdo dentro e fora da sala de aula. (BERBEL, 2011)

Números apresentados por Ioschpe (2011), demonstram que o Governo Brasileiro gasta com a educação quase tanto quanto o clube dos países mais desenvolvidos, ou seja 5,7% em relação ao PIB, quando os países desenvolvidos 5,8% em relação ao PIB.

Países como China e Coreia do Sul levaram sua educação à níveis de excelência e mesmo assim não excederam os atuais gastos brasileiros. (IOSCHPE, 2011)

Idoeta (2014) salienta que é necessário que o professor encontre formas de trabalhar juntos na construção de um ensino mais produtivo e de qualidade, pois se percebe que ao observar as salas de aula no Brasil, muitas vezes presencia-se que enquanto os professores estão ensinando, metade do tempo os alunos não conseguem manter o foco no conteúdo, quando a aula se restringe em ser estritamente expositiva.

Tais quais os desperdícios das organizações existem de forma oculta ou visíveis, assim também ocorrem os desperdícios no ambiente educacional que irão ser comparados e discutidos no próximo tópico.

3 COMPARANDO DESPERDÍCIOS

Os desperdícios que ocorrem nas áreas industriais possuem uma melhor aceitação da existência do que no ambiente educacional, mesmo sabendo que existem nos dois ambientes e que na sua grande parte são parecidos, se comparados no âmbito de sua essência.

Esta diferença de percepção se torna lógica se comparar a natureza dos dois tipos de organizações, a industrial nasceu e foi criada em um ambiente altamente competitivo, o que exige de maneira rápida melhorias

contínuas e trabalhar de forma mais eficiente e eficaz possível, já na área de educação, esta competitividade tem aumentado de forma bastante lenta e muitas vezes de forma oculta e velada, principalmente entre organizações particulares, federais, estaduais e municipais, esta competitividade quase que não existe, dificultando ainda mais o processo de verificação e eliminação de desperdícios.

Quando se comparam os sete desperdícios elencados por Ohno (1997, quando foi criado por ele o Sistema Toyota de Produção, com os desperdícios da área da Educação, pode-se verificar que mesmo tendo certa diferença na natureza do produto, e na relação fornecedor e cliente ainda pode ser verificado algumas similaridades nos desperdícios.

Quando se analisa as sete categorias de desperdícios verifica-se que:

1. Desperdício de Superprodução: O dimensionamento correto do plano de ensino e conseqüentemente do plano de aula leva o professor muitas vezes a não ter tempo de transmitir o conteúdo com a devida clareza para os alunos, Perrenoud (1999), contribui escrevendo que professores sobrecarregados impedem qualquer mudança, pois estão presos a rigidez do horário, do programa, das regras, dos valores e das representações dos agentes institucionais.
2. Desperdício de Espera: Este tipo de desperdício pode ser comparado na área da educação de diferentes formas:
 - a. Espera para início das aulas pelo professor ou pelo aluno na sala, conforme cita Guilherme (2015), que 51,4% dos alunos brasileiros em média chegam atrasados à escola e conseqüentemente na sala de aula, e segundo o mesmo autor os professores gastam no Brasil em média, 20% do tempo de aula para pôr a classe em ordem e poder transmitir conteúdo.
 - b. Espera com assuntos burocráticos, de acordo com Guilherme, (2015) o professor ainda gasta 13% do tempo de aula com assuntos burocráticos, como dando recados e fazendo ou

verificando a presença dos alunos e apenas 67% do tempo ensinando conteúdo.

3. Desperdício de Transporte: O desperdício de transporte pode ser comparado ao tempo que se gasta com mudanças de salas de aula e a chegada nas mesmas, onde o layout da escola e o posicionamento das salas, não favorecem a utilização otimizada do tempo em que o aluno e/ou professor estão no ambiente escolar. Mudanças constantes de salas entre as diferentes disciplinas que estão distantes umas das outras, necessidade de recursos áudio visuais que dependem de técnicos alocados distantemente das salas de aulas, promovem perdas do tempo útil de aula, fazendo com que os desperdícios de transporte apareçam.
4. Desperdício de Processamento: Este desperdício equivale na área da educação nos diversos conteúdos que são aplicados em sala de aula que não agregam valor ao futuro do aluno, muitos conteúdos elaborados e planejados tanto no ementário como no plano de ensino, muitas vezes não trazem aderência aos objetivos traçados ao que a instituição de ensino espera na formação do aluno, gerando assim, o desperdício de processamento de conteúdos e do tempo do aluno e do professor, ao serem trabalhados em sala de aula.

Outro tipo de desperdício de processamento que pode ser encontrado em sala de aula, estão focados em professores mal preparados que não conseguem atingir, dentro o tempo proposto o conteúdo que seria ministrado naquela aula, utilizando assim mais tempo que realmente era necessário.

5. Desperdício de Movimentação: O desperdício de movimentação pode ser comparado com o tempo gasto pelo professor ao passar o conteúdo no “quadro negro” e pelo aluno tendo que copiar o conteúdo no caderno, perdendo tempo de aula útil que poderia ter sido utilizado agregando conteúdo no conhecimento dos alunos.
6. Desperdício por Defeito: Este desperdício pode ser encontrado quando os recursos utilizados em sala de aula, não funcionam no momento em que serão utilizados no período útil de aula e transmissão do conteúdo,

isto se vale para, problemas com WiFi, Datashow, cabos quebrados para conexão de notebooks, vírus em computadores entre outros.

7. Desperdício de Estoque: o desperdício de estoque pode ser encontrado no banco de dados do professor com os conteúdos e provas que já foram ministrados durante anos, o que muitas vezes prejudica o professor em renovar os conteúdos com assuntos mais atuais, utilizando sempre de recursos armazenados, pela busca do menor esforço, privando os alunos de conteúdos mais atuais e abrangentes.

Na área de educação podemos encontrar muitos desperdícios que atrapalham bastante o bom rendimento do ensino e aprendizagem.

Estes desperdícios muitas vezes não são tratados como deveriam no sentido de serem erradicados, por não ser a área da educação tão competitiva como a área industrial, que precisa eliminar seus desperdícios para a própria sobrevivência da organização.

Os desperdícios descritos por Ohno (1997), podem assim, ser comparados com os desperdícios encontrados na área educacional, que da mesma forma que são incansavelmente perseguidos na indústria, devem ser também no ensino e nas instituições voltadas a educação.

4 CONCLUSÕES

Desperdícios como a própria definição do termo, não agrega valor ao que se está produzindo e causa aumentos de custos e perda da qualidade, sendo assim, deve ser sempre que possível eliminado e evitado para que o rendimento do trabalho seja aumentado e atingido da maneira mais eficaz possível.

Conhecer e classificar os desperdícios em categorias podem ajudar a mitigá-los ou eliminá-los.

Assim como na indústria, trabalhar com melhorias contínuas e inovação é a maneira mais eficaz de eliminação de desperdícios, e umas das maneiras de eliminar na área da educação é tornando a passagem do conteúdo para o aluno, de uma forma mais produtiva e eficiente.

Muitos dos desperdícios encontrados nas instituições de ensino se apresentam com maior ou menor intensidade.

A organização ser pública ou privada, não priva a mesma de não possuir desperdícios, e os caminhos tomados para a solução dos problemas, muitas vezes são diferentes, mas necessários para o bom andamento da educação.

Segundo Berbel (2011), a utilização de metodologias ativas de aprendizagem consegue transformar a sala de aula um ambiente mais produtivo na passagem do conteúdo, do que a forma tradicional de lecionar.

O uso da tecnologia também uma aliado na eliminação de desperdícios nas instituições de ensino, conseguindo eliminar algumas perdas como passar conteúdos no quadro negro, fazendo os alunos copiarem, recursos tecnológicos e estratégias para evitar perdas com controle de faltas.

Recursos tecnológicos e as metodologias ativas de ensino e aprendizagem podem ajudar a aumentar o tempo de dentro da sala de aula expandindo-o para fora da sala, com significativo envolvimento dos alunos.

A eliminação de desperdícios deve ser uma luta constante, para que as instituições de ensino consigam com maior qualidade e menores custos formar profissionais cada vez mais capacitados e com olhos voltados a continuarem a prática do trabalho enxuto onde quer que os mesmos venham a atuar no mercado de trabalho.

5 BIBLIOGRAFIA

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Seminário: Ciências Sociais e Humanas v. 32, n. 1, 2012. p. 25-40.

BRUNS, Barbara, and Javier Luque. **Professores excelentes**, 2014.

GHINATO, Paulo. **Lições práticas para a implementação da produção enxuta**. Caxias do Sul: EDUCS, 2002.

GUILHERME, Paulo. **Professor no Brasil perde 20% da aula com bagunça na classe, diz estudo**. Disponível: <http://g1.globo.com/educacao/noticia/2015/03/professor-no-brasil-perde-20-da-aula-com-bagunca-na-classe-diz-estudo.html>. Acesso: em 20 jun. 2016.

HINES, Peter; TAYLOR, David. **Guia para implementação da manufatura enxuta: lean manufacturing**. São Paulo: IMAM, 2000.

BETHEL, Maine.

The Learning Pyramid. Disponível: <http://siteresources.worldbank.org/DEVMARKETPLACE/Resources/HandoutTheLearningPyramid.pdf>. Acesso: em 21 jun. 2016.

IDOETA, Paulo Adamo. **Brasil desperdiça um dia de aula por semana**. Disponível: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/11/141117_entrevista_bruns_educacao_pai. Acesso: em 20 jun. 2016.

IDOETA, Paulo Adamo. **Desperdício de tempo em sala de aula ‘drena’ investimentos em educação**. Disponível: <http://noblato.globo.com/geral/noticia/2014/11/desperdicio-de-tempo-em-sala-de-aula-drena-investimentos-em-educacao.html>. Acesso: em 21 jun. 2016.

IOSCHPE, Gustavo. **Como melhorar a educação brasileira—parte 2**. Revista Veja. São Paulo: Editora Abril, p. 94 96, nov. 2011.

LISKE, L. tradução de CONWAY, W. **Caçadores de Desperdícios – Um Companheiro de Bolso Para a Busca da Qualidade e Produtividade**. 1 ed. Rio de Janeiro, Editora QUALITYMARK, 1998.

LUBBEN, Richard T. **Just-in-Time: uma estratégia avançada de produção**. McGraw-Hill, 1989.

MELO, Barbara. de Caldas ; SANT'ANA, Geisa. **A prática da Metodologia Ativa. Compreensão dos discentes enquanto autores do processo de ensino-aprendizagem.** Com. Ciências Saúde v. 23, n. 4, 2012. p. 327-339

MENEGON, David; NAZARENO, Ricardo Renovato; RENTES, Antonio Freitas. **Relacionamento entre desperdícios e técnicas a serem adotadas em um Sistema de Produção Enxuta.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção-Ouro Preto, MG, Brasil 21, 2003.

MITRE, Sandra Minardi, et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais.** Ciência e saúde coletiva v. 13, n. 2, 2008. p. 2133-2144.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção além da produção.** Editora Bookman, 1997.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens-entre duas lógicas.** Editora Artmed, 1999.

PINTO, Camila Pereira, et al. **Planejamento, condução e análise do método de avaliação de uma disciplina do curso de engenharia de produção fundamentada na aprendizagem baseada em problemas.** Revista Produção Online v. 15, n. 2, 2015. p. 671-695.

REIS, Helvécio Luiz. **Implantação de Programas de Redução de Desperdícios na Indústria Brasileira: um estudo de casos.** Diss. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **7 desperdícios na produção.** Disponível: <http://www.citisystems.com.br/7-desperdicios-producao/>. Acesso: em 20 jun. 2016.

SACRAMENTO, Francisco. **Educação e desperdício: a realidade das instituições hospitalares.** Revista Mundo Saúde (Impr.) v. 24, n. 5, 2000. p. 406-11.

VALOR ECONÔMICO <http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/32705/brasil-e-campeao-em-mau-comportamento-na-aula-indica-pesquisa-da-ocde/>

<http://revistaeducacao.com.br/textos/0/mau-comportamento-dos-alunos-e-maior-no-brasil-diz-estudo-338562-1.asp>