

EDUCAÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0: CONTRIBUIÇÕES DA SALA INVERTIDA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL.

Sebastião Soares de Lyra Netto ¹ Gustavo Bruno Alcantara de Lima ²; Ana de Kássia Silva Lyra ³; Queila Carla Ramos da Silva Alcantara ⁴; Jedida Severina A. Melo⁵

¹ *Licenciado em Física. Engenharia de produção. Mestrando em Educação e saúde. FICS. Recife (PE), Brasil. E-mail: sebastiao.netto@gruppomg.com.br*

² *Bibliotecário. IFPE. Recife (PE), Brasil (PE), Brasil E-mail: gubralima@hotmail.com*

³ *Enfermeira. Mestranda em Educação e saúde. FICS. Recife (PE), Brasil. E-mail: kassialyra@hotmail.com*

⁴ *Enfermeira. Mestrando em Educação e saúde. FICS. Recife (PE), Brasil. E-mail: queilajc@gmail.com*

⁵ *Pedagoga. Doutora em Ciências da Educação. Recife (PE), Brasil. E-mail: professorajedida@gmail.com*

INTRODUÇÃO

A sociedade está passando por transformações mundiais que exigem mudanças na educação profissional nacional. Pois, para atender as expectativas e demandas do novo mundo tecnológico, onde a inovação é constante e o processo de desenvolvimento e aplicação do conhecimento é cada vez mais refinado. Nessa perspectiva, a educação apresenta-se como uma das ferramentas mais necessárias no mundo globalizado, preparando os profissionais para lidarem com as novas tecnologias e atualizando os em relação a novas tendências. Assim, é notória, a uma necessidade das indústrias brasileiras estarem atualizadas e em pleno desenvolvimento para continuarem competitivas ou passarem a adentrarem em segmentos novos.

E para a realização desse processo é necessário que uma compreensão mais crítica sobre a indústria 4.0 e dos temas relevantes relacionados a essa realidade, como: a internet das coisas, big dados, computação nas nuvens, segurança cibernética, realidade virtual, impressão 3D, relacionar valores e habilidades interpessoais requeridos pela indústria brasileira do século atual, e quais os novos desafios deste professor na atualidade. Bem como também, dos desafios sociais gerados pelo desenvolvimento tecnológico como: uma sociedade imediatista que muitas vezes está com foco em título verso custo financeiro e interesses pessoais como sobressair diante de tamanha à adversidade.

A indústria atualmente passa por grandes transformações tecnológicas que influenciam a sociedade em relação aos seus comportamentos de modo que conciliar alguns desses comportamentos com as novas tendências da indústria 4.0 é uma tarefa desafiadora. Algumas dificuldades dessa proposta se apresentam com destaque à: redução considerável da paciência para estudar, dificuldade no desenvolvimento da aprendizagem linear, hiperatividade e execução de múltiplas tarefas simultaneamente, dificuldade em lidar com relacionamentos hierárquicos, prepotência ("era do sabe tudo", "tudo tem na internet"), dificuldade de comunicação oral, alto grau de seletividade para excesso de informações e dificuldade em compreender assuntos com maior nível de complexidade; de modo que o grande questionamento é como se pode acompanhar este processo intenso na área do ensino com uma nova geração digital.

Atualmente, com a revolução industrial 4.0, que iniciou desde 1990, com relevância no mercado competitivo industrial, tem alcançado todos os segmentos da

indústria em níveis maiores e menores. Existindo uma necessidade de atualização dos professores necessitando incluir dos recursos tecnológicos no processo de ensino para impulsionar uma didática mais prazerosa e desafiadora e atualizada para ambas as partes envolvidas, aluno e professor, especialmente para o aluno o qual passou a ser o centro da aula.

Ao abordar a temática das “Revoluções Industriais”, é essencial compreender o fenômeno da Revolução 4.0 no desenvolvimento da educação dos profissionais que lidam com a Indústria, como setor econômico. A sociedade daquela época sofreu bastante com os diversos problemas em relação aos salários e qualidades de vida. O foco na produção industrial levou a população a depender das fábricas, a reorganização em periferias das indústrias, sem vagas de trabalho e aumento do desemprego. Além do desemprego, outro problema era a miséria que afetava especialmente os empregados os quais atuavam em ambientes insalubres e em atividades perigosas por longas jornadas, com salários desprezíveis. Dessa maneira, os operários conviviam amontoados em estalagens sujas e sujeitados a inúmeras enfermidades, precárias condições de saúde, nutrição e baixo acesso ao tratamento médico causando baixa expectativa de vida. O analfabetismo, além disso, era um problema social, porquanto, o ingresso à educação era direito de uma minoria.

Gaia (2016), destaca que o atual período das companhias, também chamado de Indústria 4.0, exibe uma competência enorme de afinar a gestão dos processos bem-sucedidos do setor industrial. Daí refletir sobre as três primeiras revoluções industriais brotaram como resultado da mecanização, eletricidade e TI exigindo dos profissionais uma forma de lidar e aplicar o conhecimento de forma relativamente mais simples e determinada.

A introdução da Internet de Coisas (IC) no ambiente de produção dá a raiz a quarta revolução industrial (KAGERMANN et al., 2013). A IC torna aceitável a criação de redes que envolvem todo o processo de produção e alterar-se as fábricas em um ambiente inteligente, alavancando o caminho de informações em cenários industriais e sociais, revolucionando a comunicação empresarial e privada (KAGERMANN et al., 2013; UCKELMANN, HARRISON E MICHAHELLES, 2011).

As fábricas inteligentes representam elemento chave da Indústria 4.0, pois são capazes de gerenciar a complexidade dos processos, são menos suscetíveis a interrupções, além de serem capazes de fabricar bens de forma mais eficiente (Kagermann et al., 2013). No futuro, trabalhadores, máquinas e matérias-primas conseguirão comunicar-se em tempo real através de uma rede de internet e o processo de produção poderá ser realizado por meios digitais em uma fábrica inteligente e aplicado ao ambiente real, em que o trabalhador poderá acompanhar tudo a distância, obtendo informações em tempo real (RODRIGUES, JESUS E SCHÜTZER, 2016, p.38).

A educação continuada está inserida desde o final dos anos 90, como sendo um conjunto de experiências posteriores à formação inicial que permitem ao trabalhador manter, aumentar e melhorar sua competência para que esta seja pertinente ao desenvolvimento de suas responsabilidades (MEJIA apud DAVINI, 1995). A terminologia educação continuada, traz apreciações a marcos anteriores, tais como, a educação em serviço, a capacitação, o treinamento e a reciclagem, posto que, atrelado a estes verbetes, a ideia de adestramento profissional, de modo retilíneo e sem reflexão, operava no cotidiano de trabalho.

Existem diversos conceitos para contextualizar a educação continuada e permanente sendo diferenciadas. A Organização Pan-americana da Saúde (OPS) em 1978, conceituou educação continuada como um processo permanente que se inicia

após a formação básica cujo objetivo de melhorar e atualizar a capacidade da pessoa ou do grupo frente às evoluções técnico-científicas e sociais. Já em 1982, destacou como sendo um processo que inclui as experiências posteriores ao adestramento inicial, que ajudam o pessoal a aprender competências importantes para o seu trabalho.

A educação permanente consiste no desenvolvimento pessoal que deve ser potencializado, a fim de causar, além do convencimento técnico específico dos sujeitos, a obtenção de novos conhecimentos, conceitos e atitudes. É, portanto, inerente, uma aptidão a ser desenvolvida, uma competência, é o aprender constante em todas as relações do sujeito (SARDINHA, et al., 2013).

Esta abordagem contribuiu para a ampliação do conceito de Educação Permanente, orientada para enriquecer a essência humana e suas subjetividades em qualquer etapa da existência de todos os seres humanos e não somente dos trabalhadores.

O início da educação permanente é ser um método de aprendizagem contínuo, necessário ao desenvolvimento do indivíduo, orientando-o a procura da competência pessoal, profissional e social, como uma intenção a ser adotada por toda a sua vida. Neste aspecto, a Educação Permanente é um pacto pessoal a ser aprendido, alastrar-se com mudanças de atitudes decorrentes dos conhecimentos vividos por meio da relação com os outros, com o meio e com o trabalho, procurando mudança pessoal, profissional e social. Portanto, reitera-se que a educação permanente procura potencializar o desenvolvimento pessoal, a fim de gerar, além da capacitação técnica específica dos sujeitos, a obtenção de novos conhecimentos, conceitos e atitudes.

Segundo Girade et al (2006), é imprescindível que o trabalhador se mantenha em processo de aprendizagem contínua, engajando-se em programas de educação continuada, procurando, promovendo ou exigindo da instituição na qual trabalha apoio para a vida profissional na área específica de atuação.

Dentre o processo educacional, a metodologia de sala invertida ou denominada flipped classroom vem sendo aplicada de forma relevante no processo de formação dos profissionais, especificamente aos que atuam no campo da automação. Valente (2014, p. 86), destaca que desde 2010, o termo flipped classroom passou a ser estimulado por publicações internacionais e apareceram, então, escolas de Ensino Básico e Superior que sobrevieram a seguir essa abordagem. Flipped Classroom ou sala de aula invertida é conceituado como um modelo que tem suas raízes no ensino híbrido, conhecido como blended learning ou b-learning, teve seu conceito desenvolvido a partir de experiências e-learning (TARNOPOLSKY, 2012, p.14). Genericamente, e-learning envolve aprendizagem fundamentada na Internet, aprendizagem na linha, ensino distribuído e aprendizagem baseada no computador (LIMA e CAPITÃO, 2003, p.38).

A proposta de sala de aula invertida prevê o acesso ao conteúdo antes da aula pelos alunos e o uso dos primeiros minutos em sala para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes dos conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe (BERGMANN e SAMS, 2012; 2016). Em classe, as atividades se concentram nas formas mais elevadas do trabalho cognitivo: aplicar, analisar, avaliar, criar, contando com o apoio de seus pares e professores. Transferir palestras exposição do conteúdo ou informação básica para fora da sala de aula possibilita ao aluno preparação prévia para atividades de aprendizagem ativa durante a aula, que ajudam os estudantes a desenvolver sua comunicação e habilidades de pensamento de ordem superior (LAGE; PLATT e TREGLIA, 2000).

Importante é trazer a discussão novamente de maneira prática para meios industrial e acadêmico à necessidade de maior interação de ambas as partes para

alavancar a indústria 4.0 na região e país assim traçaram novas metas comuns objetivos sociais, econômicos, culturais, ambientais, etc.

Deste modo, as dificuldades dos alunos, técnicos, professores, supervisores, especialistas e engenheiros que atuam com automação industrial existem nas áreas técnicas e comportamentais em decorrência dos avanços contínuos da tecnologia. Para atenuar os atuais problemas e contribuir com a elaboração de propostas inovadoras de educação para dentro das indústrias e cursos técnicos no Brasil, em Pernambuco, é preciso definir quais técnicas educacionais que melhor se adaptam às necessidades e características do público alvo.

O artigo objetivou descrever a experiência de uma atividade de docência refletindo na inovação dos processos de ensino-aprendizagem, através da aplicação das metodologias ativas com sala invertida com ênfase na Revolução Industrial 4.0 na área de elétrica e instrumentação.

METODOLOGIA

O método aplicado foi descritivo exploratório com abordagem quantitativo e qualitativo, utilizando os seguintes instrumentos de pesquisa: entrevista, questionário e observatório. O local definido foi em uma empresa pertencente ao polo Petroquímico de SUAPE.

A atividade proposta realizou a execução da metodologia sala de aula invertida e problematização, a fim de, observar os alunos no processo de aprendizagem com intuito de aperfeiçoar a qualidade dos serviços prestados pelos departamentos engajados, gerando maiores valores a qualificação técnica e habilidade humana.

O projeto teve como um dos pontos de partida a escolha da área do conhecimento a ser abordada, que impacta com relevância no negócio e nas pessoas, na área conhecimento elétrica e instrumentação com link com as habilidades para profissionais do futuro, a amostra contém 02 turmas de apenas 06 pessoas por turma (sendo o quantitativo de participantes 10 técnicos, 01 estagiário de engenharia e 1 engenheiro), cuja finalidade é nivelar todos em relação ao conteúdo (Subestação Elétrica).

As etapas do projeto aconteceram antes, durante e após as aulas onde o facilitador e alunos receberam suas atribuições específicas. Na primeira etapa: O facilitador deverá preparar os conteúdos e questionários, que aplicará na entrevista individual com cada aluno, neste primeiro momento, serão realizadas duas avaliações a do facilitador e auto avaliação do aluno. Então logo após o facilitador compartilhará com aqueles alunos daquela turma os materiais com conteúdos, então os alunos terão 7 e 5 dias para responder novamente o questionário apresentado na entrevista, após feedback ocorrerá uma nova avaliação pelo docente, então a partir das respostas e observações do docente, planejar-se-ão as atividades para aula sala invertida.

Durante as aulas: no segundo momento devem ocorrer 12 a 24 horas, após entrega das respostas, cujo docente tem a função de esclarecer e analisar as dúvidas, serão aplicados novos problemas, efetuados experiências, jogos, simulações de situações, tornando o ambiente flexível. As atividades podem ser assíncronas e caos controlado, o objetivo é trabalhar a motivação, autonomia, perseverança, autocontrole, resiliência, colaboração, comunicação, criatividade. Já que, os alunos devem trabalhar em equipe e individualmente para resolução de problemas propostos e novos, recordar e compreender os exercícios propostos, identificar novas oportunidades de aplicação deste conhecimento. O local que foi realizada esta atividade na sala de aula e área de atuação,

com simulações reais, então será efetuado novamente um questionário com novas avaliações de ambos.

E após as aulas: ambos os professor e alunos terão atividades para apresentar as oportunidades na organização com melhorias individual e coletiva, então o professor e aluno devem avaliar pontos relevantes e a melhorar, além de propor novos tópicos de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa observou-se um déficit nos conceitos dos equipamentos, análise de correção de falha e utilização dos recursos disponíveis para correção.

Após a metodologia aplicada foram obtidos resultados que demonstram uma melhora nos aspectos técnicos e comportamentais, em média de 65% para vida profissional.

Durante procedimento de aprendizagem, os maiores desafios foram: de ordens culturais e educacionais, de tempo disponível e quebra de paradigmas – encontrado na primeira etapa do projeto.

Com o projeto foram geradas dez oportunidades, importantes para melhorar a organização e novas propostas de treinamentos no serviço. Através dos comentários dos alunos e no observatório das atividades, foi notório que a técnica de ensino da sala invertida é uma das possíveis ferramentas de educação para grupos.

CONCLUSÃO

Durante o período do trabalho foi possível verificar resultados relevantes na construção do conhecimento. Permitiu ainda a reflexão sobre o processo formativo baseado na educação permanente analisando e propondo aplicabilidade no cotidiano de ensino-aprendizagem no próprio ambiente de trabalho. É fato que a metodologia empregada foi essencial no crescimento intelectual e profissional dos envolvidos e planejamento de outras etapas para atingir um maior quantitativo de trabalhadores. Foi observado ainda que quando se aplica exercícios e aulas com sala invertida ocorre o inverso no ato de ensino, onde durante todo processo deve ocorrer o dever de ensinar o aluno a aprender, sendo o papel do facilitador incentivar a buscar seu próprio conhecimento nos inúmeros meios de difusão de conhecimento disponíveis, sem deixar o docente como detentor do saber. Desta forma, conclui-se que nesta etapa do trabalho, foi possível verificar os resultados após aplicação da técnica de ensino de sala invertida como uma das possíveis ferramentas de educação para grupos em alguns segmentos da sociedade.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day.** Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

GIRADE, M. G.; CRUZ, E. M. N. T.; STEFANELLI, M. C. Educação continuada em enfermagem psiquiátrica: reflexão sobre conceitos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 40, n. 1, p. 105-110, 2006.

GAIA, P. A quarta revolução industrial e as tendências tecnológicas no segmento de equipamentos, máquinas e acessórios industriais. **O Papel**: revista mensal de tecnologia em celulose e papel, v. 77, n. 5, p. 21-25, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002. 49

KAGERMANN, H.; HELBIG, J.; HELLINGER, A.; WAHLSTER, W.

Recommendations for Implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: securing the future of German manufacturing industry. Final report of the Industrie 4.0 working group. Forschungsunion, 2013.

LAGE, Maureen J.; PLATT, Glenn J.; TREGLIA, Michael. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. **The Journal of Economic Education**, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

LIMA J. R.; CAPITÃO, Z. **E-Learning e e-conteúdos**: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

RODRIGUES, L. F.; JESUS, R. A.; SCHÜTZER, K. Industrie 4.0: Uma revisão da literatura. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016.

SARDINHA PEIXOTO, Leticia et al. Educación permanente, continuada y de servicio: desvelando sus conceptos. **Enfermería global**, v. 12, n. 29, p. 307-322, 2013.

TARNOPOLSKY, Oleg. **Constructivist blended learning approach**: to teaching English for specific purposes. Walter de Gruyter, 2012

UCKELMANN, D.; HARRISON, M.; MICHAHELLES, F. An architectural approach towards the future internet of things. In: **Architecting the internet of things**. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 1-24.