

UM ESTUDO COMPARATIVO DA EFICIÊNCIA DO DESEMPENHO ACADÊMICO À LUZ DA APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS INOVADORAS

IVONALDA BRITO DE ALMEIDA MORAIS

ivonaldaa@yahoo.com.br

Genyvana criscya garcia Carvalho

genyvanacarvalho@hotmail.com

Oduvaldo Vendrametto

oduvaldo@hotmail.com

Eldelita Aguida Porfírio Franco

eldelitaaguida@gmail.com

Manoel Eulálio Neto

manoeleulalio@gmail.com



Na busca da eficiência e da qualidade em educação, o presente artigo trata de um estudo comparativo entre diferentes metodologias de ensino utilizadas no curso de Engenharia Civil da Cristo Faculdade do Piauí - CHRISFAPI. Neste estudo, foi comparado o desempenho dos alunos submetidos à metodologia tradicional, no semestre 2018.2, e a metodologias inovadoras, no semestre 2019.1. O objetivo da pesquisa foi identificar, entre as metodologias adotadas pelos docentes, a que produz indicadores de qualidade mais eficientes a fim de melhorar o uso dos recursos e auxiliar na tomada de decisão. Utilizou-se metodologia baseada em pesquisa documental, através de relatórios de aulas com aplicação de metodologias inovadoras e de planilhas de resultado acadêmico dos alunos, considerando seu desempenho em três disciplinas, tendo como parâmetro as notas obtidas na primeira avaliação de cada um dos semestres sob análise. Como resultado, a pesquisa mostrou que a utilização de metodologias consideradas inovadoras, sobretudo as ferramentas que utilizam tecnologias digitais, é um dos fatores que, além de melhorar o desempenho dos alunos, gera comportamentos proativos e de engajamento, tanto nos discentes quanto nos docentes e, partindo dessa experiência, esse novo modelo deve ser testado nos demais cursos da instituição para melhorar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que os experimentos realizados vão ao encontro de mudanças curriculares definitivas, no que permite o estado da arte para ocupações já previsíveis da Indústria 4.0, tanto na indústria, como na agricultura, na saúde e em outras atividades.

Palavras-chave: Metodologias inovadoras. Eficiência. Indústria 4.0.

1 Introdução

A Quarta Revolução Industrial, termo cunhado a partir do lançamento do projeto *Plattform Industrie 4.0*, na Feira de Hannover, na Alemanha, em 2011 (SACOMANO e SÁTYRO, 2018), vem alterando de forma nunca antes vista a forma como as pessoas vivem, convivem e se relacionam com o mundo do trabalho, tendo as tecnologias digitais, com a Internet das Coisas-IdC, assumido papel preponderante na conjuntura social hodierna. Frente a essa sociedade em constante transformação, a educação precisa evoluir, com a reavaliação de seus currículos, metodologias, tempo e espaços (MORAN, 2015), preparando as novas gerações para um mercado de trabalho no qual as tecnologias digitais serão as novas ferramentas do profissional de qualquer área.

A Educação já está sofrendo o impacto das tecnologias digitais. A atividade docente tornou-se um grande desafio para grande parte dos professores em todos os níveis e modalidades de ensino.

Neste estudo, será focado o Ensino Superior, mais especificamente o curso de Engenharia Civil, que apresenta um alto índice de evasão e reprovação escolar, no qual a utilização de metodologias inovadoras surge como uma alternativa para despertar o engajamento desses alunos bem como promover a sua autonomia diante de sua própria aprendizagem, buscando desenvolver neles uma atitude ativa em seu processo de aprendizagem, integrando o espaço da sala de aula com os demais espaços onde ele atua, incluindo-se o virtual.

Essas novas estratégias buscam melhorar os indicadores de qualidade da educação e auxiliar as Instituições de Ensino Superior na tomada de decisão, na melhoria de seus processos e na oferta de serviços de qualidade.

Este artigo, portanto, busca responder ao seguinte questionamento: A aplicação de metodologias inovadoras pode melhorar o desempenho acadêmico dos alunos do curso de Engenharia Civil e auxiliar no processo de tomada de decisão das instituições de ensino superior?

O objetivo geral da pesquisa foi identificar, entre as metodologias adotadas pelos docentes, a que produz indicadores de qualidade mais eficientes a fim de melhorar o uso dos recursos e auxiliar na tomada de decisão.

A escolha do tema em estudo se deu por conta do contexto de atuação dos professores de ensino superior no curso de Engenharia Civil, o qual está cada vez mais complexo, exigindo uma formação que vai além do campo científico, exigindo conhecimentos teóricos e práticos

relacionados à docência, que desperte nos estudantes sua capacidade questionadora, inventiva e criativa.

Sendo o ambiente acadêmico um campo extremamente fértil para experiências didático-pedagógicas inovadoras, importante buscar novas ferramentas para conectar o ambiente da sala de aula ao mundo das tecnologias digitais. Logo, esse estudo poderá contribuir para um processo de ensino mais dinâmico, inovador, incentivando professores de ensino superior a utilizarem ferramentas que estimulem o desenvolvimento intelectual dos alunos, oferecendo condições para que eles se apropriem do saber sistematizado, tornando-se sujeitos ativos na busca do conhecimento e aptos a atuarem no mercado de trabalho da Quarta Revolução Industrial.

2 Metodologias Ativas: Um Novo Caminho para uma Aprendizagem Colaborativa

Ao longo das últimas décadas, observou-se uma mudança nos paradigmas econômicos e sociais, quando as tecnologias digitais passam a influenciar o modo como o homem vive e interage com seu contexto social. Nesse novo modelo de sociedade, que começa a se consolidar no século XXI, com a presença indissociável dos computadores pessoais, tablets, smartphones, Internet acessível a todos, concentração das mídias de comunicação para a forma digital, na qual a própria organização do trabalho se transforma com a crescente implantação de sistemas de automação, há a necessidade urgente do enfrentamento de desafios na área da educação, com a reestruturação do ensino de tecnologia e engenharia e a otimização da qualidade da educação (SILVA, 2018).

Há, portanto, uma necessidade de se reavaliar o processo educacional numa sociedade cada vez mais colaborativa, na qual a aprendizagem também passa a ser uma experiência colaborativa haja vista que o conhecimento passa a ser compartilhado de forma pública (RIFKIN, 2016).

Importante considerar ainda que a crescente automação da força de trabalho, com a fusão de várias tecnologias, trazem como desdobramento o aumento do trabalho e da cognição do ser humano, tornando imprescindível que as lideranças preparem os novos profissionais para o mercado de trabalho, que surge como resultado da Indústria 4.0, criando um novo paradigma de formação acadêmica que prepare estes profissionais para interagir com máquinas inteligentes, conectadas e eficientes (SCHWAB, 2016).

Assim, as buscas por materiais e novas estratégias de ensino têm sido constantes na tentativa de melhorar as práticas docentes atuais, destacando-se as metodologias inovadoras que, neste

estudo, serão tratadas como metodologias ativas, que são estratégias importantes para manter o aluno na sala de aula bem como melhorar seu desempenho acadêmico.

Para Pereira (2012), a metodologia ativa pode ser entendida como qualquer estratégia didática centrada no aluno, deixando o protagonismo do professor e o uso do livro didático como únicas ferramentas do conhecimento em sala de aula.

As metodologias ativas são técnicas de ensino nas quais o aluno assume a responsabilidade individual e colaborativa para buscar o conhecimento, dedicando-se a um estudo prévio e contínuo, estabelecendo uma rotina própria que seja capaz de preencher as lacunas no seu processo de aprendizagem, saindo de uma posição passiva, centrada no professor, para se tornar um agente ativo.

Diversas técnicas de ensino podem ser classificadas como metodologias ativas, desde as mais tradicionais, como a aula expositiva dialogada, o debate, o estudo dirigido, estudo de caso, a visita técnica e a exibição de filmes, até as técnicas consideradas mais modernas e inovadoras, como a aprendizagem baseada em problemas (ABP), a aprendizagem baseada em times (ABE), a utilização das tecnologias da informação e comunicação (Tic's) e a aula invertida.

2.1 Aula expositiva dialogada

A aula expositiva dialogada é uma técnica de ensino onde o processo de aprendizagem é um procedimento compartilhado entre os sujeitos envolvidos, ou seja, professores e alunos realizam um diálogo, respeitando a realidade, o contexto e as experiências de cada um. Essa estratégia envolve passos que norteiam a prática da ação docente. O primeiro deles é a inspiração, onde o educador traz algo que mobilize para determinado conhecimento. O segundo passo é a problematização, momento em que se relaciona o conteúdo à realidade por meio de questões que o problematizem. O terceiro passo é a reflexão, onde se exige um movimento individual e coletivo para que o educando e o educador possam pensar juntos. O quarto passo é a transpiração, que é o momento do estudo propriamente dito sobre tema, conteúdo e conhecimento. O quinto e último passo é a síntese, ou seja, momento de compartilhar o aprendido, seja de forma escrita, oral ou de ambas (LEAL; MIRANDA; NOVA, 2018).

2.2 Debate

O debate é uma estratégia de ensino onde se discute formalmente duas ou mais opiniões sobre um tema polêmico, ou seja, representa uma análise de um ponto de vista. Para Castanho (1998 *apud* Leal; Miranda; Nova, 2018), tem como finalidade fomentar diversificadas opiniões,

posicionamentos com a utilização da competitividade cognitiva. Para a realização do debate é necessário fazer uma apresentação do tema, dos participantes e das normas. Cada debatedor deve explanar o tema, expor suas controvérsias e pontos de vista, envolvendo comentários por parte da oposição e réplicas.

2.3 Estudo dirigido

Estudo dirigido significa o ato de estudar sob a orientação do professor (VEIGA, 2001). Nele, os alunos desenvolvem em sala de aula, ou fora dela, atividades selecionadas pelo professor, o qual fica responsável por orientá-los e acompanhá-los na sua realização. Para desenvolver essa metodologia, o professor deverá estabelecer um roteiro para direcionar o estudo, que pode ser ler um texto e depois responder perguntas repassadas pelo professor, observar fatos e depois fazer observações ou realizar experiências e fazer relatórios.

2.4 Estudo de caso

O estudo de caso é considerado uma ferramenta pedagógica que se desenvolve através da participação dos estudantes na reflexão e solução da situação exposta pelo professor, o qual pode descrever casos reais ou fictícios, com problema mal estruturado ou sem uma solução predefinida. Para Masetto (2003), o estudo de caso desenvolve a capacidade de analisar problemas, apresentar soluções e preparar-se para enfrentar situações reais e complexas, aproximando o estudante da realidade profissional.

2.5 Visita técnica

A visita técnica permite que os alunos ouçam, vejam e sintam as práticas de uma organização, o que torna o processo motivador e significativo para a aprendizagem (MONEZI; ALMEIDA FILHO, 2005). Essa atividade oferece uma aprendizagem experiencial fora da sala de aula, pela qual a experiência do aluno é refletida, fazendo surgir novos aprendizados, podendo ser aplicada em qualquer graduação.

2.6 Filmes

O filme é um instrumento de aprendizagem utilizado nos mais diversos níveis de ensino que traz ritmo e envolve os alunos em uma conexão do mundo real com a ciência aplicada. Moram (1995) aduz que filmes podem ser utilizados em sala de aula para sensibilização, para

ilustrações, para simulações, ensino, produção e avaliação. Devem ser utilizados de acordo com os objetivos da aprendizagem.

2.7 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

Na aplicação do *Problem – Based learning* (PBL) ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), os alunos são colocados em contato com problemas reais que surgem na prática da profissão, desenvolvendo no aluno agilidade para solucionar problemas e criatividade para explorar novos métodos de organização profissional (RODRIGUES, 2007). O PBL é realizado por etapas, onde cada etapa vai formando os sete passos para a resolução do problema proposto.

2.8 Aprendizagem Baseada em Equipe (ABE)

A *Team-Based Learning* (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipe (ABE) é uma estratégia de ensino composta por uma série de práticas sequenciadas de ensino-aprendizagem (PARMELEE D, MICHAELSEN LK, COOK S, HUDES PD, 2012). É apropriada para ser aplicada em turmas numerosas. Desenvolve o estudo colaborativo com alto desempenho, possibilitando-lhes situações de aprendizagem significativa (MICHAELSEN LK, SWEET M, 2008).

2.9 Tecnologias da Informação e da Comunicação- TIC's

As tecnologias da informação e comunicação (TIC's) são ferramentas tecnológicas por meio de hardware, software e telecomunicações que podem ser utilizadas em sala de aula para facilitar o processo de ensino - aprendizagem. Essas tecnologias permitem ao professor e aos docentes experimentar a utilização da Internet através de celular, tablet ou computador pessoal e são muito valorizadas pelos alunos. Dentre as mais utilizadas, destacam-se o livro digital, que permite aos seus leitores complementos com vídeos, áudios, animações, links, entre outros; a formação continuada *online*, ou seja, cursos e palestras a distância para complementar o ensino presencial; a gamificação, com a utilização de desafios por meio de jogos de competição, mantendo o foco em tarefas; as redes sociais, como o *whatsapp*, através do qual são criados grupos envolvendo professores e alunos para troca de informações, envio de materiais complementares, esclarecimento de dúvidas e realização de debates sobre acontecimentos importantes relacionados à profissão; a avaliação *online*, através da qual os alunos realizam testes de conhecimento por meio de aplicativos como *socratives* ou formulários *google*, os

quais já oferecem relatórios prontos com os resultados obtidos pelos alunos e Google Classroom plataforma que facilita a comunicação entre alunos e professores, com troca de materiais e informações.

2.10 Sala de aula invertida

A sala de aula invertida é uma estratégia de ensino onde as atividades que tradicionalmente seriam feitas em sala de aula, são executadas em casa, ou seja, materiais são lidos em casa e discutidos em sala, vídeos com pequenas aulas são assistidos em casa e atividades respondidas em sala, entre outros. A aula não mais gira em torno do professor e sim dos alunos, pois o professor está presente unicamente para prover *feedback* especializado, amparando os alunos e não transmitindo informações. A inversão fala a língua dos estudantes dos dias atuais principalmente por se utilizar de recursos digitais, ajuda estudantes que se encontram sobrecarregados por alternar diversas atividades, cria condições para que os professores conheçam melhor seus alunos por meio de interações e torna a aula mais transparente (BERGMANN, 2018).

3 Aplicação das Metodologias Ativas no Curso de Engenharia Civil

A partir da observação do baixo desempenho dos alunos do curso de Engenharia, sobretudo nas disciplinas do primeiro ano do curso, a Direção de Ensino e a Coordenação Pedagógica da CHRISFAPI, montaram um plano estratégico, no qual definiram a implantação do uso de metodologias ativas em três disciplinas do primeiro período do curso, com o objetivo de elevar os resultados dos alunos bem como utilizar esse modelo como auxiliar no uso dos recursos disponíveis e na tomada de decisão.

A gestão optou por uma busca de mudança progressiva, na qual cada docente bem como os alunos envolvidos não experimentassem uma ruptura brusca de um modelo essencialmente tradicional para um modelo inovador.

Assim, no início do semestre de 2019.1, os professores das disciplinas Cálculo Diferencial e Integral I; Química Geral e Experimental e Homem, Sociedade e Cultura, participaram de oficinas pedagógicas nas quais foram repassadas algumas das ferramentas das metodologias ativas, começando a aplicá-las a partir da primeira semana desse mesmo semestre.

Foi criado um grupo em um aplicativo de interação virtual para que cada experiência fosse compartilhada entre os professores e houvesse um compartilhamento de ideias e procedimentos. Cada atividade aplicada pelo professor era detalhada num relatório que era

entregue ao Núcleo de Apoio Pedagógico- NUAPE para análise e intervenções, quando necessárias.

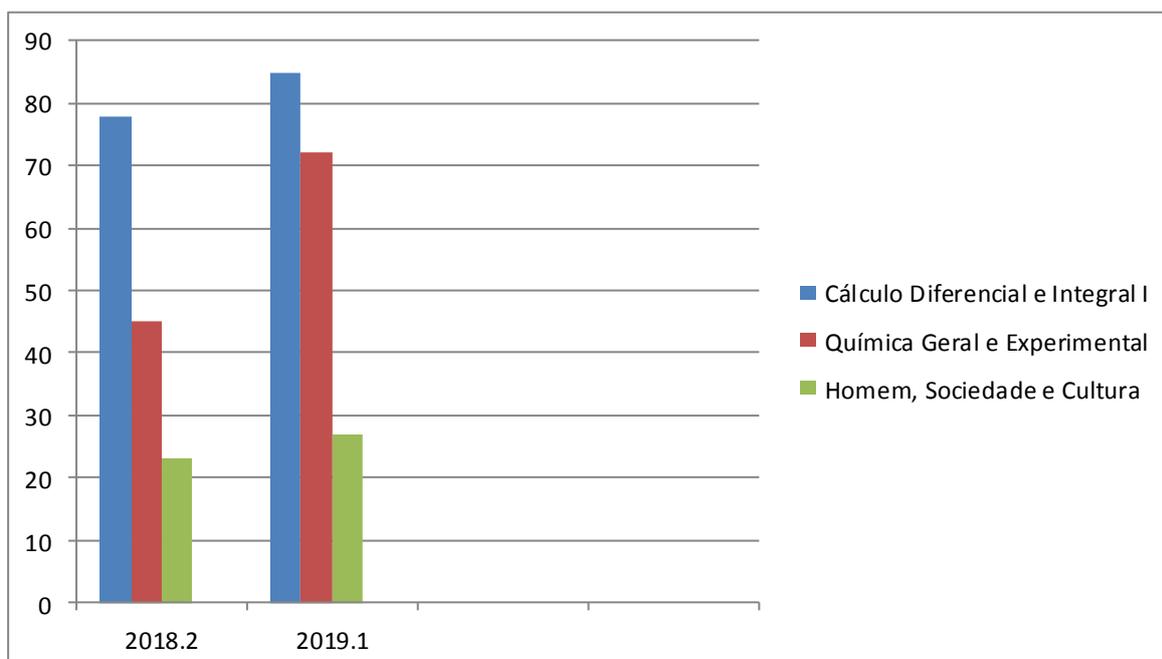
Os relatórios apresentados ao NUAPE pelos professores participantes da experiência mostravam a cada nova aula, o surgimento de um ambiente colaborativo em que as experiências e ferramentas eram compartilhadas.

4 Metodologia

Para a realização desse estudo, foi feita uma pesquisa documental, através da qual foram analisados relatórios de desempenhos acadêmicos de alunos na primeira avaliação do semestre 2018.2, em 3 (três) disciplinas nas quais foram aplicadas atividades envolvendo metodologias consideradas inovadoras e confrontados tais resultados com o desempenho de alunos nessas mesmas disciplinas, no semestre 2019.1. Importante ressaltar que os professores das referidas disciplinas, nos dois semestres, permaneceram os mesmos.

Além da análise dos percentuais de rendimento acadêmico, levaram-se em consideração os relatórios das atividades desenvolvidas a fim de encontrar fatores que poderiam ter favorecido os resultados ou os estagnado. Como resultado, conforme a figura 1 demonstra:

Figura 1 – Desempenho acadêmico dos alunos do curso de Engenharia Civil



Fonte: Dados coletados relatórios NUAPE CHRISFAPI

Pode-se perceber, pelo gráfico, que houve um aumento no percentual de rendimento dos alunos em todas as disciplinas. Observando-se que na disciplina Química Geral e Experimental esse resultado foi mais significativo, 27%. Enquanto que nas disciplinas Homem, Cultura e Sociedade e Cálculo Diferencial e Integral I, foi insignificante, tendo somente 4% de aumento no percentual de aproveitamento dos alunos na primeira e 7% na segunda.

Para buscar uma justificativa para a disparidade dos resultados de desempenho, verificou-se que na disciplina Química Geral e Experimental, o relatório do professor demonstrou que os alunos participaram da atividade e mostraram-se bastante engajados com a utilização das TIC's. Já na disciplina Homem, Cultura e Sociedade e Cálculo Diferencial e Integral I, os relatórios mostram que embora tenha havido adesão dos alunos, as ferramentas empregadas foram debate, estudo de caso e filmes, técnicas que, embora consideradas metodologias ativas, são menos inovadoras e não utilizam tecnologias digitais.

A utilização de tecnologias digitais, como aplicativos no desenvolvimento das atividades e o compartilhamento dos conhecimentos fomentou um ambiente colaborativo e de compartilhamento, o que gerou uma mudança de postura tanto de discentes como de docentes, que desenvolveram um engajamento maior frente ao processo pedagógico, observando-se um comprometimento com o desenvolvimento daqueles que apresentavam maior dificuldade no uso das ferramentas digitais e na aprendizagem dos conteúdos.

5 Considerações Finais

A pesquisa buscou fazer um estudo comparativo entre os resultados de desempenho obtidos por alunos do curso de Engenharia Civil para os quais o professor utilizou apenas aulas tradicionais, no semestre 2018.2, e resultados nos quais houve a aplicação de metodologias ativas, no semestre 2019.1.

Observou-se, após a análise dos documentos que mostravam o desempenho acadêmico dos alunos nas disciplinas selecionadas nos semestre 2018.2 e 2019.1, bem como dos relatórios dos professores sobre a aplicação das metodologias ativas, que houve uma melhoria nos índices de notas aprovativas, sendo que a disciplina Química Geral e Experimental destacou-se pelo aumento significativo do desempenho dos alunos e a disciplina Homem, Cultura e Sociedade apresentou um aumento de desempenho bem insignificante, o que ficou comprovado pela análise dos relatórios de aplicação das metodologias ativas que as atividades que utilizam as TIC's são mais motivadoras e proporcionam uma atividade mais colaborativa e significativa.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação das metodologias ativas em sala de aula promove inovação e desperta o interesse dos alunos, colaborando para que estes não só melhorem o seu desempenho acadêmico, mas gerando comportamentos proativos e de engajamento. Essa mudança de postura foi observada em discentes e docentes. Partindo dessa experiência, os indicadores de qualidade gerados possibilitaram obter informações que auxiliaram na tomada de decisão a fim de que a faculdade, através de seu Núcleo de Apoio Pedagógico, possa melhorar a qualidade do serviço prestado, ampliando a utilização desse modelo do curso de Engenharia Civil e nos demais cursos da instituição, uma vez que os experimentos realizados vão ao encontro de mudanças curriculares definitivas, no que permite o estado da arte para ocupações já previsíveis da Quarta Revolução Industrial, tanto na indústria, como na agricultura, na saúde e em outras atividades.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, J. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; NOVA, S. P. de C. C.. **Revolucionando a sala de aula**: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MICHAELSEN LK, SWEET M. Fundamental principles and practices of Team-Based Learning. In: MichaelSEN LK, Parmelee D, MacMahon KK, Levine RE. Team-Based Learning for health professions education: a guide to using small groups for improving learning. Sterling, VA: Stylus Publishing; 2008. 9-34. 9. Searle NS, Haidet P, Kelly

MONEZI, C. A.; ALMEIDA FILHO, C. O. C. de. A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33, 2005. Campina Grande, PB. **Anais Congresso brasileiro de ensino de engenharia**, Campina Grande, 2005.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação**. São Paulo, v.2, p. 27-35, jan./abr.1995.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II, p. 15 -33, 2015. Disponível em: <http://uepgfocafoto.wordpress.com>. Acesso em: 14 abr. 2019.

PARMELEE D, MICHAELSEN LK, COOK S, HUDES PD. **Team-based learning**: a practical guide: AMEE guide no. 65. *Med Teach* 2012;34(5): e 275-e7.

PEREIRA, R. **Método Ativo**: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. In: VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE. 20 a 22 setembro de 2012.

RIFKIN, J. **Sociedade de custo marginal zero**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2016.

RODRIGUES, E. A.; ARAÚJO, A. M. P. O ensino da contabilidade: aplicação do método PBL nas disciplinas de contabilidade em uma instituição de ensino superior particular. **Revista de educação**, v.10, n. 10, p. 166-176, 2007.

SACOMANO, J. B.; SATYRO, W. C. Indústria 4.0: conceitos e elementos formadores. In: SACOMANO, J. B. et al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, M. T. Organização e Trabalho 4.0. In: SACOMANO, J. B. et al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018.

VEIGA, I. P. A. (org.). **Técnicas de ensino**: por quê não? Campinas, São Paulo: Papyrus, 2001.