

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL

ELAINE DE FATIMA SOARES MACEDO

APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: APLICAÇÃO DO *BEER*
GAME NO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA.

São Paulo

Mai/2019

ELAINE DE FATIMA SOARES MACEDO

APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: APLICAÇÃO DO *BEER*
GAME NO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA.

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional, sob a orientação da Profa. Dra. Celi Langhi.

São Paulo

Maio/2019

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECA NELSON ALVES VIANA
FATEC-SP / CPS – CRB8-8281

M141a Macedo, Elaine de Fatima Soares
Aprendizagem ativa na educação profissional: aplicação do *Beer Game* no curso técnico em logística / Elaine de Fatima Soares Macedo. – São Paulo: CPS, 2019.
94 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Celi Langhi
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2019.

1. Educação profissional. 2. Ensino técnico. 3. Aprendizagem ativa. 4. *Beer Game*. 5. Ensino de logística. I. Langhi, Celi. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. IV. Título.

ELAINE DE FATIMA SOARES MACEDO

APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: APLICAÇÃO DO *BEER*
GAME NO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA.

Profa. Dra. Celi Langhi
Orientadora

Profa. Dra. Luci Mendes de Melo Bonini
Professora Convidada (externa)

Profa. Dra. Marilia Macorin de Azevedo
Professora Convidada (interna)

São Paulo, 03 de maio de 2019

Primeiramente, dou graças à Deus, pois a Ele pertence toda glória para sempre. Com sua bondade infinita sempre me protegeu e me conduziu pelo caminho da sabedoria.

Agradeço ao meu esposo Nelson Nishizaki Jr., pelo amor, compreensão e apoio incondicional em todos os momentos.

Agradeço ao meu afilhado Wanderley Soares de Oliveira Jr. por seu companheirismo e incentivo ao longo deste curso de mestrado, rogo a Deus que também o conduza no caminho da sabedoria.

Dedico este trabalho à toda minha família: meus pais Vicente e Ana, meus irmãos Robson e Alessandra, meu cunhado Wanderley, meu sobrinho Wanderley Jr. e ao meu esposo Nelson Nishizaki Jr., por estarem sempre presentes em minha vida, cada um possui uma determinada parcela em meu êxito.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Celi Langhi, que ao me acolher como orientanda, proporcionou-me uma experiência singular, humana, rica e edificante, tornando mais leve e agradável a árdua busca pelo conhecimento.

Ao Mestre, Prof. Sérgio Eugênio Menino, meu carinho e gratidão, por ter me incentivado desde sempre.

Às Profas. Dra. Luci Mendes de Melo Bonini, e Profa. Dra. Marília Macorin de Azevedo, por terem aceitado compor a banca examinadora, contribuindo com comentários pertinentes e realizando apontamentos extremamente relevantes para o aperfeiçoamento deste trabalho.

A todos os colegas da minha turma de mestrado pela troca de experiências neste período em que estivemos juntos. Agradeço principalmente ao colega de sala Rafael Souza Coelho por suas sugestões e comentários em meus estudos. Agradeço também a colega de mestrado Marta Harumi Mendes, pela parceria que se inicia.

À diretora da ETEC Prof. Horácio Augusto da Silveira, Sra. Eliane Rodrigues Marion Santa Rosa, e aos professores da extensão Cônego João Ligabue, Prof. Fábio Gama, Profa. Carla, Profa. Thaís e Profa. Deise, pela atenção dispensada no que era pertinente em suas áreas.

Ao Prof. Cláudio Eduardo Valente, professor titular da disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento, por ter prontamente aceitado participar da pesquisa e por sua valiosa cooperação, viabilizando a aplicação da pesquisa durante suas aulas.

O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo.

Confúcio

Se ensinarmos nossos estudantes de hoje como nós ensinávamos os de ontem, estaremos lhes roubando o futuro.

John Dewey

RESUMO

MACEDO, E. F. S. **Aprendizagem ativa na educação profissional: aplicação do *Beer Game* no curso técnico em logística**. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2019.

Os constantes avanços ocorridos nas últimas décadas no campo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação produziram impacto em diversas áreas do conhecimento, especialmente na educação que, por sua vez, precisou atualizar-se para suprir as necessidades criadas em decorrência dessas novas tecnologias. Mudanças nos processos educacionais tradicionais foram inevitáveis fazendo com que o professor assumisse uma nova postura em sala de aula, impelindo a adoção de novos caminhos para estimular a aprendizagem dos alunos, sobretudo utilizando-se das metodologias ativas. Esta pesquisa visa investigar em nível teórico a aprendizagem ativa e suas metodologias e explorar em nível prático a utilização da metodologia ativa denominada *game-based learning*, ou aprendizado baseado em jogos. O objetivo geral é verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos do curso técnico em logística. O objetivo específico é identificar as áreas do conhecimento que abordam as metodologias ativas verificando a amplitude do seu campo de aplicação no âmbito acadêmico, por meio de um levantamento bibliométrico dos artigos de conteúdo irrestrito que estão sediados no Portal de Periódicos da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). O método de pesquisa utilizado foi o exploratório, com enfoque quantitativo, que contou com uma amostra de 34 estudantes, e utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado com perguntas fechadas. Os resultados indicaram que os alunos participantes da atividade de aprendizagem ativa obtiveram um aproveitamento de 32,1% maior do que os alunos que participaram da aula com abordagem tradicional. Como sugestão de intervenção em cursos de logística do ensino técnico propõe-se a aplicação do jogo *Beer Game* para compor as estratégias de ensino-aprendizagem da disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento.

Palavras-chave: Educação Profissional. Ensino Técnico. Aprendizagem Ativa. Beer Game. Ensino de Logística.

ABSTRACT

MACEDO, E. F. S. **Active learning in professional education: application of the Beer Game in the technical course in logistics**. 94 pp. Dissertation (Professional Master's Degree in Management and Development of Professional Education). Paula Souza State Center for Technical and Technological Education, São Paulo - Brazil, 2019.

The constant advances occurred in the last decades in the Digital Information Technologies and Communication field produced impact in diverse areas of knowledge, especially in the education that, on the other hand, had to be updated to furnish the requirements created as a result of these new technologies. Changes in traditional educational processes were inevitable, inducing the teacher to assume a new position in the classroom, impelling the adoption of new ways to stimulate student learning, which led to the emergence of the active methodologies. This research aims to explore on a theoretical level the active learning, its methodologies and, exploits at a practical level the use of the active methodology called game-based learning. The general objective is to verify if the active learning can contribute to the student's apprenticeship of the technical course in logistics. The specific objective is to identify the areas of knowledge that approach the active methodologies by verifying the breadth of the application field in the academic scope, through a bibliometric survey of unrestricted content articles that are based in "Capes", Higher Education Personnel Improvement Coordination Portal of Periodicals. The research method used was the exploratory, with a quantitative perspective count on a sample of 34 students, and used as a data collection instrument a structured survey with defined issues. The results indicated that students who participated in the active learning activity reached a 32.1% higher achievement than students who participated in the traditional approach. As a suggestion for intervention in technical education in logistics courses, it is proposed the application of the Beer Game to compose the teaching-learning strategies of the Supply Chain Management Discipline.

Keywords: Professional Education. Technical education. Active Learning. Beer Game. Teaching of Logistics.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Princípios da andragogia	22
Quadro 2: Principais abordagens teóricas do ensino-aprendizagem	25
Quadro 3: Síntese das metodologias ativas comumente difundidas	35
Quadro 4: Módulos do curso e respectivas certificações profissionais	50
Quadro 5: Grupos participantes da pesquisa.....	53
Quadro 6: Competências, habilidades e bases tecnológicas do componente Gestão da Cadeia de Abastecimento	58
Quadro 7: Fundamentação curricular das questões abordadas nos questionários	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Levantamento histórico sobre metodologias ativas na base Capes	39
Tabela 2: Estratificação de autores por sexo	41
Tabela 3: Produção acadêmica sobre metodologias ativas por autor e representatividade. .	42
Tabela 4: Principais periódicos e produção acadêmica.	43
Tabela 5: Frequência absoluta de publicações por instituição.....	45
Tabela 6: Distribuição dos alunos por sexo e grupo.....	61
Tabela 7: Resultado do questionário de pré-teste aplicado aos alunos do GC.	63
Tabela 8: Resultado do questionário de pré-teste aplicado aos alunos do GE	64
Tabela 9: Resultado do questionário de pós-teste aplicado aos alunos do GC.....	67
Tabela 10: Resultado do questionário de pós-teste aplicado aos alunos do GE.....	68
Tabela 11: Percentual de desempenho obtido pelos alunos do GC e GE.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução da produção acadêmica sobre metodologias ativas na base Capes	40
Gráfico 2: Publicações sobre metodologias ativas por instituições na base Capes	44
Gráfico 3: Média de ocorrências do termo metodologias ativas por ano.....	46
Gráfico 4: Frequência absoluta acumulada de artigos por áreas do conhecimento	47
Gráfico 5: Concentração de artigos agrupados em áreas do conhecimento.....	48
Gráfico 6: Gráfico fictício representativo do efeito chicote	55
Gráfico 7: Estratificação da amostra por sexo	61
Gráfico 8: Estratificação da amostra por faixa etária.....	62
Gráfico 9: Aproveitamento individual dos alunos do GC no pré-teste e pós-teste.....	70
Gráfico 10: Aproveitamento individual dos alunos do GE no pré-teste e pós-teste.....	71

LISTA DE SIGLAS

ABEM	Associação Brasileira de Educação Médica
ABEn	Associação Brasileira de Enfermagem
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABRAMO	Associação Brasileira de Motricidade Orofacial
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANGRAD	Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração
BDG	<i>Beer Distribution Game</i> (Jogo da Distribuição de Cerveja)
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBE	Câmara de Educação Básica
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
CNE	Conselho Nacional de Educação
CSCMP	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
EC	Efeito Chicote
ETEC	Escola Técnica
FLIP	<i>Flipped classroom</i>
GBL	<i>Game-Based Learning</i>
GC	Grupo Controle
GCA	Gestão da Cadeia de Abastecimento
GE	Grupo Experimental
IMED	Faculdade Meridional
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
PBL	<i>Problem Based Learning</i> (Aprendizagem Baseada em Problemas)
PUC	Pontifícia Universidade Católica
REGE	Revista de Gestão
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UdeA	<i>Imprenta Universidad de Antioquia</i>
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 Contexto histórico da Educação	17
1.2 Aprendizagem Ativa e suas diferentes metodologias.....	28
1.3 Estudos sobre metodologias ativas sediados pelo Portal de Periódicos Capes	36
1.4 Educação Profissional Técnica em Logística	49
CAPÍTULO 2 - MÉTODO	52
2.1 Participantes	52
2.2 Material.....	53
2.3 Instrumento de pesquisa	56
2.4 Procedimento	60
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
3.1 Primeira fase	63
3.2 Segunda fase	65
3.3 Terceira fase	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A – Questionário de Pré-teste	83
APÊNDICE B – Questionário de Pós-teste.....	85
APÊNDICE C – E-mail enviado aos participantes da pesquisa.....	87
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	88
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Menores de 18 anos.....	89
ANEXO C – Termo de Assentimento para menores entre 16 e 18 anos.....	90
ANEXO D – Solicitação ao Comitê de Ética	91
ANEXO E – Introdução ao <i>Beer Game</i>	92

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, a tecnologia e os recursos tecnológicos fundem-se ao cotidiano das pessoas por meio de várias facilidades que são oferecidas. Aos poucos o comportamento humano transforma-se e adapta-se às novas tecnologias que facilitam sua rotina. No campo do ensino este processo ocorre gradativamente, e para tanto, torna-se necessário o uso da tecnologia com diferentes abordagens que sejam compatíveis com a realidade em que se está inserido.

Os constantes avanços ocorridos nas últimas décadas no campo da Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), produziram impacto em diversas áreas do conhecimento, especialmente na educação que, por sua vez, precisou atualizar-se para suprir as necessidades criadas em decorrência dessas novas tecnologias.

As mudanças nos processos educacionais tradicionais foram inevitáveis fazendo com que o professor assumisse uma nova postura em sala de aula, impelindo a adoção de novos caminhos para estimular e prender a atenção dos alunos.

A aprendizagem ativa aliada à tecnologia como ferramenta de aprendizagem serve como facilitadora do ensino para que o docente possa desenvolver conhecimento, habilidades, atitudes e aproveitar competências no processo de educação profissional.

Face ao crescente desenvolvimento desse mercado tecnológico, que inova e se renova cotidianamente, o setor produtivo e o setor de serviços ensejam rapidamente por profissionais atualizados e competentes que possam atuar com objetividade e num curto espaço de tempo.

Este novo cenário necessita que novas formulações de ensino direcionado sejam elaboradas para a obtenção de melhores resultados em menor tempo, acompanhando a velocidade dessa evolução tecnológica e fundamentando-se em teorias já consagradas ou novas teorias e práticas de ensino-aprendizagem.

Neste contexto, o ensino técnico profissional adquire uma nova significação, diferente daquela preconizada em tempos de industrialismo, que era voltada ao treinamento para a produção em série, onde o técnico exercia predominantemente funções de trabalho manual, em oposição ao profissional técnico de nível médio contemporâneo, que exerce trabalho intelectual, aplica e difunde as tecnologias no processo produtivo, cada vez mais complexo, inconstante e com elementos interfuncionais (MENINO, 2014).

Esta pesquisa justifica-se por explorar em nível teórico e prático a utilização da aprendizagem ativa, apesar de não ser um conceito recente em seu surgimento, e não representar em si um processo inovador, mas que, ainda são pouco utilizadas no Brasil ou precariamente exploradas ao considerarmos seu ganho no processo de ensino-aprendizagem em cursos voltados à educação profissional, tais como os cursos técnicos de nível médio e cursos tecnológicos de nível superior, mormente no curso técnico em logística que possui grande abrangência de áreas, uma vez que a Logística está presente em praticamente todos os segmentos da vida moderna, em maior ou menor escala, e caracteriza-se por ser uma área multidisciplinar (CAPES, 2013) pertencente à grande área das Engenharias.

A motivação para iniciar este estudo partiu da experiência acadêmica discente da pesquisadora no âmbito da educação profissional, adquirida em dois cursos técnicos profissionalizantes e duas graduações no ensino tecnológico superior, estes últimos na área da logística, nos quais foi possível vivenciar o processo de ensino em sala de aula, sentindo as dificuldades dos alunos e assimilando de modo empírico a influência dos meios empregados na aprendizagem profissional, despertando o desejo pelo aprofundamento científico no tema.

Frente ao exposto, no intuito de facilitar a apropriação do conhecimento pelos alunos, especialmente alunos da área de logística, surgiu a seguinte questão de pesquisa: Os resultados de aprendizagem se diferenciam na utilização da aprendizagem ativa frente à abordagem tradicional quando aplicada para alunos do curso técnico em logística?

Em consonância à questão de pesquisa, o objetivo geral deste estudo é verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos do curso técnico em logística. Assim, esta pesquisa pretende ampliar a discussão em torno da utilização de aprendizagem ativa no processo de ensino-aprendizagem em nível técnico e sua aplicação prática no contexto de sala de aula, de modo a verificar se a metodologia ativa proposta neste estudo apresenta ou não apresenta resultados diferentes dos resultados da abordagem tradicional.

O objetivo específico deste estudo é identificar as áreas do conhecimento que abordam as metodologias ativas verificando a amplitude do seu campo de aplicação no âmbito acadêmico, por meio de um levantamento bibliométrico dos artigos de conteúdo irrestrito que estão sediados no Portal de Periódicos da Capes, a fim de se descobrir o quanto ela é abordada em artigos acadêmicos voltados à Logística que pertence à grande área das Engenharias. Este objetivo alinha-se à questão pesquisa ao servir de parâmetro para embasar o estudo e fomentar a pesquisa.

A pesquisa aplicada e desenvolvida neste estudo possui um desenho quase-experimental, conforme é descrito no capítulo reservado ao método, e delinea-se por um enfoque quantitativo, cujo alcance é exploratório, (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), e para tal finalidade é proposta a aplicação de uma atividade baseada em aprendizagem ativa para um Grupo Experimental (GE) e aplicação de uma aula expositiva com abordagem tradicional para um Grupo Controle (GC); para mensurar os resultados da aprendizagem seriam utilizados um questionário de pré-teste e um questionário de pós-teste.

Este estudo está estruturado em três capítulos. O primeiro capítulo contém a fundamentação teórica que discorre sobre o contexto histórico da educação, evocando as principais personalidades da educação pertinentes ao tema, bem como conceitos que permeiam a educação de jovens e adultos e expõe as principais correntes teóricas mais difundidas no processo de ensino-aprendizagem. Na sequência, são apresentadas as metodologias ativas mais disseminadas no meio escolar, seguidas de um levantamento bibliométrico sobre a produção científica relacionada às metodologias ativas de modo a revisar a literatura e conhecer o panorama atual deste campo do conhecimento. Ao fim deste capítulo é feita uma explanação acerca da Educação Profissional Técnica em Logística.

O segundo capítulo aborda o método utilizado no desenvolvimento da pesquisa, bem como descreve os participantes envolvidos, o material adotado e o instrumento de pré-teste e pós-teste elaborado especificamente para este fim, além de explicar a atividade proposta e quais os procedimentos que serão empregados na aplicação da pesquisa em campo.

O terceiro capítulo apresenta os resultados da pesquisa em campo, realizada em uma instituição de ensino da rede pública do Estado de São Paulo, ocorrendo em três fases diferentes, a primeira fase consistiu a aplicação de um pré-teste a fim de se conhecer o nível de conhecimento em que os alunos estavam naquele momento, a segunda fase compreendeu a realização de duas aulas distintas com abordagens diferentes, uma com abordagem tradicional e a outra com abordagem ativa utilizando-se um jogo de simulação denominado *Beer Game*, na terceira e última fase foi aplicado um pós-teste para verificar o aproveitamento dos alunos comparando-se os resultados com o pré-teste aplicado inicialmente.

Por fim, são apresentadas as considerações finais, pontuando os principais aspectos envolvidos na pesquisa bem como uma sugestão de intervenção do ensino de Logística a partir do jogo *Beer Game*.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica foi elaborada buscando os principais teóricos da educação que possuem relevância para o entendimento deste estudo, tais como Comenius, Vygotsky, Ausubel, Malcom Knowles e John Dewey. Na sequência são abordados o conceito de andragogia e a era digital da atualidade.

Para nortear este estudo, são abordados os conceitos de ensino-aprendizagem e suas principais correntes, educação profissional e o conceito de competências seguem alicerçando e embasando a pesquisa. Por fim são apresentadas as definições das metodologias ativas mais relevantes para o processo de ensino-aprendizagem, e um breve resumo de sua utilização.

1.1 Contexto histórico da educação

Alguns educadores que mudaram o modo de pensar o conceito de ensino-aprendizagem, inovando na educação por meio de suas teorias.

a) Comenius

Jan Amos Comenius (1592-1670) nasceu na Morávia, cidade da atual República Tcheca, foi bispo protestante e pedagogo, e está entre os maiores expoentes da educação de todos os tempos. Considerado o Pai da Didática Moderna, é autor do livro *Didática Magna*, (em latim, *Opera Didactica Omnia*) também conhecido por *Tratado da Arte Universal de Ensinar Tudo a Todos*, em que defende a universalização da educação.

Comenius viveu na Idade Moderna em pleno século XVII, conhecido como o século do método, período em que esteve em curso a pedagogia realista, fase compreendida entre a pedagogia do renascimento e a pedagogia iluminista. A escola desse tempo preconizava o método, isto é, se existia um meio para adquirir o conhecimento, haveria de ser de um modo mais rápido e seguro. Assim, Comenius desejava tornar a aprendizagem eficaz e atraente valendo-se de manuais onde ele descrevia os procedimentos a serem adotados pelos mestres, considerando a capacidade do aluno e aumentando a dificuldade gradativamente. Em conformidade com o entendimento da sua época, Comenius idealizava “ensinar tudo a todos”

democraticamente, independente do sexo, classe social ou nível intelectual (ARANHA, 2006).

Comenius (2011) enfatiza a importância de jovens receberem uma formação conjunta em ambiente escolar, apesar de já existir escolas em seu tempo, ainda era comum entre as famílias abastadas contratassem preceptores particulares para educar os jovens em casa. Ainda a respeito das escolas, o autor justifica que a educação nas escolas deve ser universal:

Nós ousamos prometer uma Didática Magna, ou seja, uma arte universal de ensinar tudo a todos: de ensinar do modo certo, para obter resultados; de ensinar de modo fácil, portanto sem que docentes e discentes se molestem ou enfadem, mas ao contrário, tenham grande alegria; de ensinar de modo sólido, não superficialmente, de qualquer maneira, mas para conduzir à verdadeira cultura, aos bons costumes, a uma piedade mais profunda. Finalmente, demonstramos essas coisas a priori, partindo da própria natureza imutável das coisas, como se fizessemos brotar de uma fonte viva regatos perenes, que se unissem depois num único rio para constituir uma arte universal, a fim de fundar escolas universais. (COMENIUS, 2011, p. 13-14).

O autor ainda propõe que as escolas que existem podem ser melhoradas e reformadas e descreve métodos específicos para o ensino de ciências, artes, línguas, moral, dentre outros, e que ao seguir alguns princípios podem facilitar e conseguir solidez no ensinar e no aprender, e atingir um ensino rápido e conciso.

Piaget (2010) elaborou, em 1957, um estudo sobre a Didática Magna, onde ele ressalta a importância dos princípios escritos por Comenius voltados a facilidade de ensinar e aprender, enfatizando três regras contidas em seu 6º fundamento sobre como tornar mais fácil e agradável o estudo para os alunos:

- I. Envie as crianças para as aulas públicas durante o menor número de horas possível, quer dizer, durante quatro horas, e reserve o mesmo número de horas para os estudos pessoais.
- II. Sobrecarregue o menos possível a memória, ou seja, decorar somente as principais coisas, deixando o restante para os exercícios livres.
- III. Ao contrário, ordene todo o seu ensinamento na capacidade dos alunos, que se desenvolvem por si mesmos com a idade e o progresso escolar. (PIAGET apud COMENIUS, 2010, p. 20).

Embora pouco aplicadas, para Piaget (2010) estas regras poderiam ser escritas em letras de ouro na porta das escolas, de tão condizentes com o contexto atual da educação.

Assim, a necessidade de emprego de métodos que facilitem o ensino e a aprendizagem não é um tema novo, pois já existiam sinais de sua aplicação no século XVII, conforme descrito na obra de Comenius. Nesta seara, vários outros pesquisadores vieram a se destacar na história da educação por buscarem caminhos que pudessem explicar como ocorre o processo de ensino-aprendizagem levando-se em consideração diferentes etapas do desenvolvimento humano, tais como, a teoria da interação social de Vygotsky e teoria da

andragogia desenvolvida por Knowles, além das contribuições de Dewey para a educação de jovens e adultos.

b) Vygotsky

Lev Semyonovich Vygotsky, nasceu na Bielorrússia (1896-1934), formou-se em direito pela Universidade de Moscou e teve forte participação acadêmica em várias áreas do conhecimento, destacando-se na psicologia, onde defendeu que a interação entre pares pode fortalecer processos de aprendizagem, as trocas de informações e confirmações podem influenciar os sentidos das coisas e promover a internalização por meio do ambiente coletivo.

Vygotsky observou que o conhecimento não pode ser desenvolvido plenamente de modo solitário, e com base nesta premissa, desenvolveu a chamada psicologia interativista sócio-cultural (ARANHA, 2006) que foi por ele estruturada em três conceitos: mediação, zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e desenvolvimento real.

A mediação fundamenta-se em elos simbólicos do indivíduo e que podem estabelecer as bases iniciais de conhecimento de referência.

A zona de desenvolvimento proximal (ZDP), apontada por Vygotsky como a mais importante, caracteriza-se pela capacidade de resolver problemas sob a estimulação de uma pessoa, no caso, um professor. Esta é uma fase de transição.

Desenvolvimento real, é onde se avalia o conhecimento adquirido de fato. É nesta fase que ocorre o amadurecimento do conhecimento individual e destaca-se por ser o ponto de maior desafio na aprendizagem.

Para Vygotsky, os denominados processos mentais superiores (pensamento, linguagem e comportamento volitivo) originam-se em processos sociais, ou seja, o desenvolvimento cognitivo somente ocorre em meio social. Objetivamente, para Vygotsky, o desenvolvimento cognitivo é a transformação das relações sociais em funções mentais (MOREIRA, 2017).

Nesse aspecto, o professor passa a desempenhar um importante papel na mediação da aprendizagem, ao propor questões e auxiliar na resolução, estimulando atividades em grupo, viabilizando experiências significativas de aprendizagem, intervindo quando necessário, reforçando funções que ainda não estão consolidadas, de modo a criar e ampliar espaços de trabalho dentro da zona de desenvolvimento proximal (RANGEL, 2008).

Assim, na aprendizagem e ensino, caracterizada pela interação social, o professor participa como um elemento que já internalizou os significados socialmente compartilhados, e apresenta em contexto de aula esses significados socialmente aceitos para um signo específico: português, matemática, história, etc. o aluno então, deve devolver ao professor o significado daquilo que captou e o professor deve analisar se o significado captado pelo aluno é aceito, de modo que o ensino se completa quando o professor e o aluno compartilham significados (MOREIRA, 2017).

c) Ausubel

David Paul Ausubel, nasceu nos Estados Unidos (1918-2008), era médico-psiquiatra e dedicava-se à psicologia educacional, foi um expoente do cognitivismo, e formulou uma explicação teórica sobre o processo de aprendizagem sob o ponto de vista cognitivista.

Para Ausubel o fator que mais influencia o aprendizado é o que o aluno já sabe, logo, as informações aprendidas são retidas na medida em que os conceitos estejam claros na estrutura cognitiva do aluno, funcionando como ancoragem para novas ideias e conceitos. Assim, o ponto central da teoria de Ausubel é a aprendizagem significativa, que é o processo pelo qual a nova informação se associa com a estrutura de conhecimento do aluno, isto é, a nova informação associa-se com uma estrutura de conhecimento peculiar definida como subsunçor, palavra inexistente no português, oriunda do inglês *subsumer*. A aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se funde em conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno. Moreira (2017, p. 161) conceitua estrutura cognitiva como “uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo.” (MOREIRA, 2017).

Nesse sentido, a aprendizagem significativa pressupõe a existência de subsunçores, mas o fato é que nem sempre eles existem, sendo que nestes casos, a aprendizagem mecânica é necessária quando o campo de estudo é desconhecido ao indivíduo, e deve ser utilizada até que alguns componentes do conhecimento existam na estrutura cognitiva e passem a servir de subsunçores. Em contrapartida, Ausubel propõe o uso de organizadores prévios para servirem como âncora diante de uma nova aprendizagem desenvolvendo conceitos subsunçores que facilitem o aprendizado (MOREIRA, 2017).

Entretanto, para que a aprendizagem significativa ocorra, existem três condições: predisposição para a aprendizagem significativa, material significativo e estrutura cognitiva.

A primeira condição refere-se à predisposição para a aprendizagem significativa, isto indica que o aluno precisa estar disposto a aprender, uma vez que esse tipo de aprendizado exige mais por parte do aluno que deve buscar conceitos em sua estrutura cognitiva, caso contrário, se a memorização for arbitrária o aprendizado acaba por tornar-se mecânico.

A segunda condição consiste na utilização de material significativo, devidamente estruturado, com uma apresentação dos elementos mais gerais antes dos mais específicos, utilizando elementos que possam relacionar-se com conceitos que já são conhecidos pelo aluno.

A terceira condição refere-se à estrutura cognitiva, na qual já devem existir os subsunçores para que o novo material seja concatenado. Caso o aluno não possuir os subsunçores para que ocorra essa associação, o professor poderá providenciá-los utilizando os organizadores prévios (LANGHI, 2005).

A aprendizagem memorística, é o oposto da aprendizagem significativa, pois é adquirida de forma arbitrária, e o conhecimento adquirido deste modo fica distribuído na estrutura cognitiva sem ancorar-se em outros conceitos subsunçores (LANGHI, 2005).

Nesta senda, a aprendizagem significativa possui três vantagens primordiais em relação à aprendizagem memorística. A primeira deve-se ao fato do conhecimento ser adquirido de modo significativo por isto é retido e permanece na memória por um período de tempo mais longo. A segunda vantagem é aumentar a capacidade para aprender outros conteúdos de modo mais simples, ainda que a informação original for obliterada. A terceira vantagem reside na facilidade de reaprendizagem, caso ocorra o esquecimento da informação original (PELIZZARI, 2002).

d) Malcolm Knowles

A andragogia, conhecida atualmente como a arte e ciência para orientar adultos, difundiu-se através de Malcolm Shepherd Knowles (1913-1997) em meados de 1970. Considerado o pai da andragogia, acreditava que adultos precisavam participar ativamente do processo da própria aprendizagem e também afirmava que adultos aprendem de forma diferentemente do que se aplica na pedagogia das crianças.

Entretanto, o termo Andragogia apareceu pela primeira vez na literatura impressa em 1833, sendo que sua alcunha foi atribuída ao educador alemão Alexander Kapp, em seu livro

Platon's Erziehungslehre (Idéias Educativas de Platão), que a utilizou para descrever a necessidade de aprendizagem ao longo da vida, porém, não deixa claro se o termo foi inventado por ele próprio ou extraído de outro autor, nem mesmo desenvolveu uma teoria, descrevendo apenas a necessidade prática da educação de adultos (REISCHMANN, 2004; KNOWLES, HOLTON III, SWANSON, 2005, tradução nossa).

Segundo Knowles, Holton III e Swanson (2011) o adulto não se submete como faz a criança, onde o infante é dirigido pelo professor, e a necessidade de saber é meramente definida por outros a sua volta, enquanto na andragogia, o adulto segue estes seis princípios: necessidade de saber, autoconceito do aprendiz, experiência anterior do aprendiz, prontidão para aprender, orientação para aprendizagem e motivação para aprender, conforme descrito no Quadro 1:

Quadro 1 – Princípios da andragogia.

Princípio	Descrição
Necessidade de saber	O adulto tem a necessidade de saber a razão de aprender, existe por parte do aprendiz adulto um considerável interesse ao perceber a importância de saber algo que possa ajudar seu desenvolvimento, compreendendo que o saber pode ser positivo ou o quanto pode ser prejudicado por não ter conhecimentos.
Autoconceito do aprendiz	Psicologicamente o adulto possui a necessidade de tomar suas decisões próprias pelo autoconceito de responsabilidade, de serem percebidos e tratados como tal. São resistentes a mudanças por natureza, ao perceberem a imposição de uma situação onde prevaleça o desejo de terceiros.
Experiência anterior do aprendiz	O adulto possui conhecimento prévio que levará consigo em todas as experiências de aprendizagem. Desenvolvem valores pelas situações passadas já vividas e acumuladas ao longo do tempo e consideram as experiências de professores e outras referências que julgar interessantes.
Prontidão para aprender	As percepções naturais do adulto o levam a privilegiar o aprendizado sobre aquilo que possa aplicar de modo imediato, preferindo aprender o que se relaciona com seus problemas e seu cotidiano, com maior importância do que venha somente acumular conhecimento puro e simples.
Orientação para aprendizagem	O adulto aprendiz é orientado através de disciplinas, para ele o aprendizado é uma forma de adquirir conhecimentos e suas experiências são logicamente organizadas de acordo com um planejamento prévio.
Motivação para aprender	Pessoas adultas são movidas de maneira mais sensível pelas motivações internas, ligadas aos valores e objetivos pessoais, do que por motivos externos, a obtenção de prêmios ou o simples desejo de evitar sansões.

Fonte: Baseado em Knowles, Holton III, Swanson (2011).

Para Reischmann (2004), especialmente nos Estados Unidos, a andragogia tradicional de Knowles possui uma abordagem teórica e prática específica, baseada em uma concepção humanista de aprendizes autodirigidos e autônomos e professores como facilitadores da aprendizagem. (REISCHMANN, 2004, tradução nossa).

Bevilaqua (2011) afirma que a andragogia propicia ao adulto que toma a resolução de aprender, uma participação ativa em sua aprendizagem pessoal, sendo participante nas decisões de sua rotina de estudos e desenvolvendo seu conhecimento de maneira integrada com seus professores, em condições de igualdade com seus companheiros, e quando isto está associado com um ambiente adequado à aprendizagem pode-se chamar de boa práxis andragógica.

Assim como em diversos outros temas na área da educação, a andragogia foi influenciada pelos conceitos de John Dewey (1859-1952), muito embora suas obras não sejam voltadas especificamente para a educação de adultos, sua importância é notória devido a sua abrangência. Inúmeras são as referências feitas pelo autor ao universo adulto; para Dewey (1978) quanto mais experimentado é o homem, mais aguçada será sua consciência.

Para Dewey (1978), o processo de experiência está baseado em apenas dois fatores: agente e situação, onde um influencia o outro, e torna-se uma experiência pouco significativa. Para que a experiência seja completa, faz-se necessário acrescentar percepção, análise e pesquisa, que conduzirão à aquisição de conhecimentos. Segundo Dewey (1978, p. 16) “Vida, experiência, aprendizagem – não se podem separar. Simultaneamente vivemos, experimentamos e aprendemos.” Nesta perspectiva, o autor coloca que a experiência educativa é brilhante, na qual participa o pensamento e através da qual percebe-se relações e continuidades não percebidas até então.

No adulto, uma dificuldade de aprendizagem pode apresentar como consequência, um efeito positivo ou negativo, mas de toda experiência se pode perceber uma forma de acréscimo em conhecimento, e, neste sentido, Dewey (1978), salienta que a resistência natural dos adultos pode se converter em energia para novos estímulos para superar os obstáculos e transpor os erros já cometidos, fato que remete ao conceito de plasticidade humana.

A capacidade constante de renovação do homem é proveniente do aprender, que resulta no prolongamento da plasticidade do organismo humano, plasticidade essa, caracterizada por Dewey (1978) como a capacidade de aprender a modificar os próprios atos, decorrentes de experiências anteriores (DEWEY, 1978).

Nesse sentido, a aprendizagem e educação de adultos é um tema que a rigor, deve ser abordado de maneira diferente da educação voltada as crianças. A importância desse tema foi alvo da 19ª Conferência Geral da UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, ocorrida em 1976, na qual foi aprovada a Recomendação sobre Aprendizagem e Educação de Adultos, uma publicação voltada para a melhoria do ensino que foi recentemente substituída em 2015, por uma versão atualizada, mais ampla e sistematizada. Essa recomendação traz em seu primeiro capítulo, item 1, uma definição abrangente sobre a aprendizagem e a educação de adultos:

A aprendizagem e a educação de adultos são componentes essenciais da aprendizagem ao longo da vida. Elas compreendem todas as formas de educação e aprendizagem que visam a assegurar que todos os adultos participem em suas sociedades e no mundo do trabalho. Elas denotam todo o corpo de processos de aprendizagem formal, não formal e informal, por meio do qual aqueles considerados adultos pela sociedade em que vivem, desenvolvem e enriquecem suas capacidades para viver e trabalhar, tanto em seu próprio interesse quanto no de suas comunidades, organizações e sociedades. A aprendizagem e a educação de adultos envolvem atividades e processos contínuos de aquisição, reconhecimento, intercâmbio e adaptação de capacidades. Dado que os limites entre a juventude e idade adulta estão mudando na maioria das culturas, neste texto o termo “adulto” denota todos aqueles que participam na aprendizagem e na educação de adultos, mesmo que não tenham atingido a maioridade legal. (UNESCO, 2015, p. 6)

É possível observar que nesta nova versão, é admitida a variação de idade para a utilização do termo “adulto”, o que representa, no âmbito brasileiro, a inclusão de jovens abaixo da idade legal dos 18 anos, possibilitado a utilização deste termo para jovens que ainda estejam cursando ensino de nível médio regular ou técnico.

No intuito de assimilar melhor o processo de ensino-aprendizagem, faz-se necessário conhecer antes, algumas definições, entre elas o que é ensino e o que é aprendizagem, porque juntas alicerçam este estudo. Para tanto, foi utilizada a definição de ensino elaborada por Ferreira (2010, p. 803) como sendo a “transmissão de conhecimentos, informações ou esclarecimentos úteis ou indispensáveis à educação ou a um fim determinado”.

Antes de chegar ao conceito envolvido na palavra aprendizagem, é prudente verificar as definições de aprendizado e do verbo aprender. Segundo Ferreira (2010, p. 180) aprender é “tomar conhecimento de algo, retê-lo na memória, em consequência de estudo, observação, experiência, advertência, etc”. Por se tratar de termos congêneres, porém com significados distintos, o autor pormenoriza aprendizado como “ato ou efeito de aprender, especialmente profissão manual ou técnica.”, com isto, começa-se a perceber de modo sutil que o aprendizado se volta a jovens e adultos. Assim sendo, conhecendo o significado de aprender e

de aprendizado, pode-se rumar para o entendimento do que é aprendizagem, adotando neste estudo a definição específica de aprendizagem organizacional:

Termo associado à gestão do conhecimento, área da administração interessada na forma como as organizações criam, sistematizam e retêm conhecimento que as torne ainda mais aptas, no futuro, a resolver problemas semelhantes àqueles com que já se depararam antes. (FERREIRA, 2010, p. 180).

Diferenciam-se, portanto, com a intenção de afastar-se de conceitos criados para a educação infantil, as palavras ensino, aprender, aprendizado, e mais especificamente aprendizagem organizacional, por tratar-se de um termo que, teoricamente, os alunos só terão o seu primeiro contato no ensino técnico.

Outro tema importante para compreensão do contexto histórico da educação, são os tipos de abordagens teóricas. Existem três principais correntes teóricas sobre o processo de ensino-aprendizagem: a corrente comportamentalista, a corrente cognitivista e a corrente humanista (MOREIRA, 1983) conforme descreve o Quadro 2:

Quadro 2 – Principais abordagens teóricas do ensino-aprendizagem.

Abordagem	Características
<p align="center">Corrente Comportamentalista (behaviorista)</p>	<p>O estudo do comportamento não está subordinado ao que acontece dentro da mente humana durante o processo de aprendizagem, mas baseia-se no fato de que o indivíduo responde a estímulos externos que podem ser controlados por suas consequências, e neste âmbito, a conduta (resposta) do indivíduo é observável e mensurável. Expoentes: Ivan P. Pavlov, B. F. Skinner.</p>
<p align="center">Corrente Cognitivista (construtivismo)</p>	<p>Preconiza a cognição. Preocupa-se especialmente dos processos mentais envolvidos na cognição, isto é, com a compreensão, transformação, armazenamento e o uso da informação, verificando regularidade nesse processo. Expoentes: Jean Piaget, Vygotsky, David Ausubel</p>
<p align="center">Corrente Humanista</p>	<p>Enfatiza o ser que aprende como pessoa, onde são importantes a autorrealização e o crescimento pessoal. O indivíduo é considerado um todo, não apenas seu intelecto, ele torna-se fonte de seus atos e possui liberdade para fazer escolhas e seu comportamento reflete isso, de modo que, a aprendizagem não é apenas para adquirir conhecimentos, ela penetra e intervém nas escolhas e atos do aprendiz. O ensino serve para viabilizar esta abordagem de aprendizagem. Expoentes: Carl Rogers, A. Neil</p>

Fonte: Baseado em Moreira (1983, 2017).

No quadro 2 pode ser observado que a diferença torna-se mais evidente na comportamentalista onde o aprendiz pode ser percebido mais como objeto, enquanto que na cognitivista e humanista o aprendiz é percebido mais como sujeito. Mizukami (2016) acrescenta a estas correntes teóricas mais duas abordagens: a tradicional e a sociocultural.

Para Mizukami (2016) a abordagem comportamentalista tem sua origem no empirismo, isto é, considera o conhecimento como resultado direto da experiência. A ênfase dessa abordagem está na estruturação dos elementos para as experiências curriculares, onde a aprendizagem é garantida pela programação. Nesse aspecto, o professor torna-se responsável pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de ensino-aprendizagem, de modo a maximizar o desempenho do aluno, levando em consideração fatores como economia de tempo, de esforços e de custos. Portanto, nessa abordagem, tudo o que não for programado não é desejável.

A abordagem humanista dá ênfase ao sujeito, sem oferecer receitas, apenas traçando diretrizes. Nesse sentido, Mizukami (2016, p. 38) afirma que “O professor não ensina: apenas cria condições para que os alunos aprendam.” O subjetivo, a autorrealização e o vir a ser contínuo do ser humano são levados em consideração e priorizados.

A corrente cognitivista preconiza a cognição, definida por Ferreira (2010, p. 525) como “o conjunto de processos mentais usados no pensamento, na percepção, na classificação, reconhecimento, etc”. Esse processo de cognição se dá através do universo de significados que o indivíduo possui em si, e conforme vai interagindo com o mundo, vai estabelecendo relações de significação, atribuindo significado ao contexto em que se encontra (MOREIRA, 1983).

Partindo dessa definição, onde a cognição ocorre por construção, pode-se dizer que o indivíduo constrói seu conhecimento, não apenas armazenando informações, e disto decorre o construtivismo. O ensino-aprendizagem nesta abordagem, deverá desenvolver a inteligência priorizando as atividades do sujeito, considerando sua inserção numa situação social. Assim, o ensino consiste em organizar os dados da experiência, de forma a alcançar um nível desejado de aprendizagem. O professor, nessa vertente, fornece a orientação necessária para que os alunos explorem os objetos, criando um ambiente desafiador aos alunos, sem oferecer a solução pronta. O que se aprende é incorporado por uma estrutura que já existe e ocasiona uma reestruturação (MIZUKAMI, 2016).

Outro ponto a ser destacado, dada sua relevância nos dias atuais, e influenciou a educação nos últimos tempos, é a presença constante da tecnologia, em todos os segmentos da vida moderna. O conhecimento passou a ser o propulsor da sociedade moderna, e a transmissão de informações deixou de limitar-se à escola ou ao professor, tornando-se disponível em diversos formatos e a qualquer hora e em qualquer lugar. (VIEIRA, 2003)

A tecnologia e a competitividade do mercado ocasionaram intensas mudanças no cotidiano das pessoas e demandou uma atualização rápida dos trabalhadores, de modo que os mais jovens devam estar preparados para mudar de profissão várias vezes ao longo de sua trajetória profissional, compreendendo que as transformações que ocorrem no mundo e com as tecnologias refletem em mudanças no mercado de trabalho, que demanda por profissionais capazes de se atualizar constantemente (VIEIRA, 2003).

A evolução dos recursos tecnológicos promoveu grandes mudanças nos alicerces da educação, para Bates (2016) as pessoas estão imersas em tecnologia, vivendo na “era digital”, contudo, a escola atual está configurada sobre uma estrutura de outra era, e por isto, toda uma atualização e troca de conceitos são necessárias para o acompanhamento dessa nova geração de alunos, que por consequência, também mudaram de perfil.

No ensino técnico e profissionalizante o impacto foi mais significativo, sobretudo em professores e alunos, pois o conhecimento e as habilidades, mormente manuais, se expandem juntamente com a evolução da tecnologia (BATES, 2016).

Emergem novas necessidades frente a estas mudanças e uma delas surge no modo como são ministrados os conhecimentos. Novas maneiras de levar informação fazem uso dos conceitos atuais, bem aceitos e de domínio das novas gerações. A aprendizagem *online* vem tomando grandes proporções, adquirindo representatividade significativa das matrículas no ensino superior, apenas esta modalidade cresceu em torno de 10 a 20% ao ano durante os últimos 15 anos na América do Norte (BATES, 2016). Entretanto, neste modelo o professor se mantém longe do aluno, o que nem sempre pode ser considerado um ponto negativo, porém deve-se levar em consideração o contexto social, cultural e geográfico no qual os atores estão inseridos.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, representadas no contexto de sala de aula pelos recursos tecnológicos, podem apoiar a aprendizagem ativa, pois auxiliam na transmissão do conhecimento utilizando meios mais atuais e atrativos, facilitando a compreensão. (MACEDO; LANGHI, 2018).

1.2 Aprendizagem Ativa e suas diferentes metodologias

No atual cenário da educação, mormente na educação profissional, que é voltada a jovens e adultos, o ensino deve ser dinâmico, de modo que não apenas desperte a curiosidade dos alunos como também consiga prender essa atenção. O aprendizado passivo, geralmente ministrado de forma apática, tradicional, não consegue atingir o aluno e sensibilizá-lo de tal modo que promova uma apreensão do conhecimento a ponto de retê-lo para além de uma memória de trabalho. Em contrapartida, a aprendizagem ativa, devido sua diversidade de metodologias e flexibilidade, adaptam-se às exigências de diferentes modalidades de ensino profissionalizante, técnico ou tecnológico, pois coloca o aluno como protagonista e reformula o professor para um papel secundário, servindo apenas como um facilitador do ensino.

A necessidade de emprego da aprendizagem ativa na educação não é um tema recente, haja vista que Comenius em 1657, em sua obra *Didática Magna*, já descrevia métodos específicos para o ensino e a aprendizagem. Em uma visão futurista, mas muito adequada para o uso atual, Comenius (2011, p. 206) assegura: “Portanto, no futuro será preciso remover todos esses empecilhos e atrasos, utilizando apenas aquilo que leve diretamente à meta, sem delongas, ou seja, (segundo voz comum), sem usar muitos meios quando bastarem poucos para atingir o objetivo.”

Segundo Gudwin [2018?, n. p.], “aprendizagem ativa é um termo técnico para um conjunto de práticas pedagógicas que abordam a questão da aprendizagem pelos alunos sob uma perspectiva diferente das técnicas clássicas de aprendizagem, tais como aulas discursivas”, para o autor, o aluno deve se engajar de modo pró-ativo em busca do seu conhecimento.

Chickering e Gamson (1987), ao discorrerem sobre técnicas de uso para aprendizagem ativa no ensino superior, explanaram que aprender não consiste em ser um mero espectador; para os autores, os alunos não aprendem muito apenas sentando-se nas aulas e ouvindo os professores, memorizando tarefas pré-embaladas e soltando respostas; ao contrário, eles devem falar sobre o que estão aprendendo, escrever sobre isso, relacioná-lo a experiências passadas, aplicá-lo em suas vidas diárias. Eles devem fazer o que aprendem, em parte, por si mesmos. Os autores citam como aplicações de uso, o aprendizado ativo incentivado em aulas que usam exercícios estruturados, discussões desafiadoras, projetos de equipe e críticas de colegas. (CHICKERING; GAMSON, 1987, tradução nossa).

Nesse sentido, Bonwell e Eison (1991) propuseram que as estratégias que promovem a aprendizagem ativa sejam definidas como atividades instrucionais que engajem os alunos em fazer algo e pensar sobre o que estão fazendo. (BONWELL; EISON, 1991, tradução nossa).

A aprendizagem ativa é definida por Prince (2004) como quaisquer métodos instrucionais que engajem os alunos no processo de aprendizagem, isto é, a aprendizagem ativa exige que os alunos desenvolvam atividades significativas e pensem sobre o que estão fazendo. (PRINCE, 2004, tradução nossa).

Rangel (2008) propõe a aprendizagem ativa por meio de métodos de ensino voltados para a aprendizagem e dinamização das aulas, e inicia sua investigação a partir da etimologia das palavras método e técnica, onde método é palavra oriunda do latim *methodus*, derivada da palavra grega *meta*, que significa meta ou objetivo. Igualmente, *thodos* significa caminho ou trajeto; logo, pode-se dizer que método é o caminho que conduz ao objetivo.

Os métodos e técnicas de ensino possuem fundamentos e critérios de referência, chamados princípios didáticos, que são comuns tanto nos métodos e técnicas individuais como coletivas ou em grupos, tais como: da proximidade do conhecimento, da direção, da adequação ao processo, da participação, da espontaneidade, da vivência, da descoberta, da transferência e da reflexão. Estes princípios didáticos norteiam o processo ensino-aprendizagem e devem ser seguidos na utilização da aprendizagem ativa (RANGEL, 2008).

Destarte, o conteúdo e as competências das disciplinas devem ser debatidos e colocados em prática de modo que o aluno domine o assunto e consiga falar a respeito com os colegas de classe, ou até mesmo ensinar o colega, respeitando-se os princípios didáticos.

As metodologias ativas não carregam o compromisso de que sejam aplicadas de modo unitário, podem ser utilizadas de modo associado, observando as necessidades dos alunos e definindo quais os objetivos devem ser alcançados. A aprendizagem ativa se apresenta como uma opção de ensino promissor na formação de novos profissionais, ao criar ambientes desafiadores, utilizando o conhecimento prévio e desenvolvendo novas competências.

A seguir são apresentadas as principais metodologias de aprendizagem ativa, que, com as devidas adaptações, podem ser replicadas com sucesso na educação profissional.

a) Ensino híbrido

O ensino híbrido, ou *blended learning*, é uma abordagem de ensino que mescla atividades presenciais em sala de aula com atividades *online* utilizando as tecnologias digitais

da informação e comunicação (TDICs), e consiste em colocar o aluno como foco do processo de ensino-aprendizagem, sem a tradicional exposição do professor em sala de aula. O que passa a ocorrer em sala de aula é o aprendizado ativo, com resolução de problemas, discussões, laboratórios, e outras atividades ativas, com o auxílio do professor e dos colegas. O professor passa a ser um mediador em sala de aula, entretanto, sua organização e direcionamento no processo são fundamentais. O professor continua se comunicando com os alunos face a face, mas não obstante, deve comunicar-se digitalmente utilizando as tecnologias móveis de modo equilibrado com todos os alunos e também individualmente (BACICH; NETO; MELLO TREVISANI, 2015).

Ao mesclar elementos da aprendizagem tradicional e do modelo *online*, esta abordagem agrega mais recursos à sala de aula, possibilitando que o professor estenda a aprendizagem para além do ambiente estudantil de uma classe convencional. É um modelo que, por definição, permite considerável apelo intuitivo ao conceito de integrar forças síncronas (face a face) e atividades de aprendizagem assíncronas (internet baseada em texto). Segundo Garrison e Kanuka (2004), este conceito possui uma complexidade considerável para sua implementação, entretanto, comporta possibilidades de desenvolvimento e aplicabilidade praticamente ilimitados.

b) Estudo de caso

O estudo de caso surgiu na Universidade de Harvard, no início do século XX, impellido pela necessidade de inovação no ensino. Ao longo do tempo, foi difundido nas escolas de administração por todo o mundo e tornou-se amplamente disseminado em outras áreas do conhecimento. Para Campomar, Ikeda e Veludo-De-Oliveira (2004), o estudo de caso é extremamente profícuo, pois dentre outros benefícios, amplia a visão do aluno conectando assuntos e departamentos, estimula o desenvolvimento de habilidades de diagnóstico no aluno desafiando a lidar com situações complexas, incentiva o envolvimento e motiva os alunos alcançando mais participação do que o método expositivo.

O estudo de caso realiza uma análise sobre uma situação real específica que precisa ser pesquisada, de modo a desafiar os alunos, buscando a análise, interpretação e o levantamento de suposições, predominando as operações de pensamento de análise, de interpretação, de crítica, busca por hipóteses e suposições, decisões e resumo (ALVES; ANASTASIOU, 2004).

Alves e Anastasiou (2004) sugerem uma sequência dinâmica para aplicação do estudo de caso, onde o professor expõe o caso a ser estudado; o grupo analisa e debate aspectos relevantes do problema; o professor então, retoma a discussão ampliando com pontos chave juntamente com o grupo, que apresentam as soluções encontradas e a melhor solução a ser tomada. Para avaliação, pode-se considerar critérios de argumentação, coerência dos aspectos apresentados e coesão entre si, e aplicação dos conhecimentos a partir dos conteúdos.

c) Instrução aos pares

A instrução aos pares, ou *peer instruction*, é uma metodologia ativa desenvolvida pelo físico Eric Mazur, professor da Universidade de Harvard, na década de 90, alcançou grande sucesso nas universidades dos Estados Unidos, e vem conquistando espaço em algumas universidades do Brasil também. O *peer instruction* consiste em fazer com que o aluno busque informações por meio da leitura e posteriormente em sala de aula discuta com seus colegas de classe, desviando o foco do ato da transferência de informações. (PALHARINI, 2018).

Os objetivos da instrução aos pares são estimular a interação entre os alunos nas aulas expositivas, e chamar a atenção do aluno para os conceitos fundamentais. A instrução aos pares utiliza exposições orais curtas, com a aplicação de um teste conceitual, que são pequenas questões a respeito do tema que está sendo exposto, e na sequência, o professor reserva um tempo para os alunos responderem e discutirem entre si. Este processo induz o aluno a pensar nos argumentos e avaliar a sua própria compreensão do conceito que está sendo trabalhado. (MAZUR, 2015).

d) Aprendizagem Baseada em Problemas

A aprendizagem baseada em problemas, é uma metodologia de ensino-aprendizagem que apresentou suas primeiras aplicações no ano de 1960, pela Escola de Medicina da Universidade de Mc Master, situada no Canadá. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou em inglês, *Problem-based learning* (PBL), foi inspirada em trabalhos acadêmicos desenvolvidos entre os anos de 1920 e 1950, pelas escolas superiores dos Estados Unidos (RIBEIRO, 2010).

O PBL é muito difundido em escolas médicas de nível superior e, gradativamente, vem sendo aplicado em outras áreas da educação profissional.

Esta metodologia consiste na colocação de um problema para os alunos sem que ocorra uma exposição teórica prévia. São formados pequenos grupos de alunos, para que juntos, em equipe, busquem a resolução do problema, com argumentos, realizando suposições e levantando hipóteses, que serão esclarecidas com o auxílio do professor ou facilitador promovendo a socialização com todos do grupo (RIBEIRO, 2010).

e) Sala da aula invertida

A sala de aula invertida, ou *flipped classroom*, ou simplesmente FLIP, surgiu em 2007, ano em que foi idealizada pelos professores norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams, que buscavam um meio que pudesse otimizar suas aulas para auxiliar os alunos no momento em que eles mais necessitavam da presença do professor, no momento da resolução das atividades de casa. A sala de aula invertida é amparada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), e possibilita que o aluno assista em casa os vídeos com os conteúdos gravados pelo professor ou outro material que lhe seja indicado.

Assim, o conceito de sala de aula invertida pode ser definido como “[...] o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula.” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11).

f) Aprendizado baseado em jogos

O aprendizado baseado em jogos, ou em inglês, *Game-Based Learning* (GBL), consiste em trabalhar jogos que são desenvolvidos com o intuito de estimular o aprendizado e habilidades que o aluno, neste caso, jogador, possa aplicar em algum momento no mundo real (EDTECHREVIEW, 2013).

Quando um jogo é criado com este intuito, o aluno (jogador) é impelido a atingir um objetivo, cujas consequências de seus atos poderão ser visualizadas no jogo. O aluno, quando ocupa esta posição de jogador pode cometer erros, mas através das tentativas que o jogo possibilita, aprenderá a realizar as tarefas de modo certo, e levar consigo para sua vida concreta estas habilidades (EDTECHREVIEW, 2013).

Em um jogo bem desenhado, o aluno sente no ambiente simulado intimidade e importância, algo motivador, permitindo que ele como jogador estabeleça uma conexão entre a experiência da aprendizagem e sua aplicação no mundo real (TRYBUS, 2014).

Os *GBL's* são conhecidos no meio corporativo como jogos empresariais, em uso há vários anos, diferindo em alguns aspectos, tais como modalidades e estilos, o que conseqüentemente cria uma constante busca por novas técnicas para capacitar os funcionários, de modo dinâmico e divertido e a um custo reduzido (KONZEN, 2015).

A aprendizagem baseada em jogos ou GBL, é uma metodologia ativa dinâmica que surge como uma proposta inovadora de ensino, impensável em tempos passados, utilizada como ferramenta de apoio às aulas, permitindo ensinar, treinar, simular, etc. facilitando a apropriação do conhecimento pelo aluno de modo significativo, já que o jogo carrega um objetivo em si, em um ambiente desafiador, que por vezes estimula a competição, simulando um ambiente real. No processo de ensino-aprendizagem, essas características permitem ao professor trabalhar de modo pontual as dificuldades apresentadas pelos alunos em determinadas disciplinas, propiciando uma melhoria na qualidade de ensino.

g) Gamificação

A gamificação, ou em inglês *gamification*, decorre do termo “gamificar” que foi utilizado pela primeira vez em 1980, por Richard Bartle, professor da Universidade de Essex, na Inglaterra, que o empregou para definir um processo de transformar algo que inicialmente não é um jogo em algo jogável. Porém, o ato em si, de gamificar as coisas ou algo qualquer, iniciou-se muito tempo antes, em 1912, quando uma marca americana de biscoitos, a Cracker Jack, passou a inserir brinquedos surpresa dentro da embalagem de seus produtos (ALVES, 2015). Entretanto, uma teoria divergente atribui a alcunha do termo *Gamification*, ao pesquisador britânico Nick Peeling, que teria utilizado o termo pela primeira vez em 2002. Contudo, somente a partir de 2010 é que o termo se tornaria amplamente conhecido (VIANNA et al, 2013).

A gamificação consiste no processo de utilizar algo que já existe, como por exemplo, um *website*, um aplicativo corporativo ou uma comunidade *online*, e incorporar mecanismos de jogo a fim de motivar a participação, o engajamento e a fidelização, utilizando técnicas orientadas por dados que os designers de jogos usam para engajar jogadores e aplicar em experiências não relacionadas a jogos, estimulando assim, ações que adicionam valor para o seu negócio (BUNCHBALL, 2010, tradução nossa).

No âmbito da educação, a gamificação pode ser aplicada utilizando procedimentos característicos de jogo, com experiências e papéis culturais a fim de modelar o

comportamento do aluno. Aspectos cognitivos, emocionais e sociais podem ser beneficiados com uma intervenção da gamificação. Os aspectos cognitivos são trabalhados tendo em vista que os jogos possuem sistemas complexos de regras que são explorados através da descoberta e da experimentação ativa; os aspectos emocionais são afetados pois os jogos evocam uma série de emoções como frustração, alegria, otimismo e orgulho, essas experiências positivas ou negativas auxiliam o aluno a persistir na intenção de atingir um objetivo; no aspecto social os jogos possibilitam que os jogadores experimentem novas identidades e papéis, assumindo posturas e tomando decisões a partir de outros pontos de vista, além de propiciar interação com outros jogadores ou formar equipes colaborativas (LEE; HAMMER, 2011, tradução nossa).

h) Narração de histórias

A narração de histórias, ou *Storytelling*, vem desde os primórdios da humanidade os ensinamentos eram retransmitidos de uma geração a outra através da comunicação oral, utilizando parábolas, pois facilitava a assimilação das informações que estavam sendo transmitidas. Nesse sentido, é normal que as pessoas pensem em narrativas e histórias pois é desta maneira que elas entendem o mundo, por meio de personagens, desejos e motivações (SUTHERLAND, 2014).

Para Lopez (2007) o *storytelling* é uma ferramenta de comunicação organizada em uma sequência de acontecimentos que apelam para os nossos sentidos e emoções.

O conceito de *storytelling* consiste na transmissão da informação por meio da narrativa, a capacidade de contar histórias e abordar temas pertinentes ao que se deseja transmitir, neste sentido, Salmon (2007, apud BATISTA, 2008, p. 84) descreve o *storytelling* como sendo uma técnica de comunicação, de controle e de poder, ideia esta que é complementada por Batista (2008) acerca do *storytelling* “É a palavra, a narrativa ganhando um formato industrial e, muitas vezes, performático para convencer, seduzir, vender, não apenas um produto, como também um estilo de vida e até mesmo uma leitura histórica”. O método utiliza palavras ou recursos áudio visuais para transmitir conteúdos em forma de histórias.

O Quadro 3, demonstra de modo sintetizado as metodologias ativas apresentadas, bem como seus conceitos e principais características básicas.

Quadro 3 – Síntese das metodologias ativas comumente difundidas.

Metodologia ativa	Conceito	Características básicas
Ensino híbrido <i>Blended learning</i>	Mescla elementos da abordagem tradicional e do modelo <i>online</i>	Possibilita estender a aprendizagem para além do ambiente estudantil; Integra atividades síncronas (face a face) e assíncronas (textos na internet).
Estudo de caso <i>Case study</i>	Analisa uma situação real que precisa ser investigada	Possui uma sequência dinâmica: exposição do caso, o grupo analisa e debate, retomada pelo professor com ampliação de pontos chave em grupo;
Instrução aos pares <i>Peer instruction</i>	Induz o aluno buscar informações por meio de leitura e posteriormente em sala de aula discutir com seus colegas	Desvia o foco do ato da transferência de informações; Estimula a interação entre alunos nas aulas expositivas; Utiliza exposições orais curtas com aplicação de um teste conceitual.
Aprendizagem baseada em problemas <i>Problem-based learning</i>	Colocação de um problema para os alunos sem exposição teórica prévia	Formação de pequenos grupos para buscar em equipe uma solução para o problema; O professor ou facilitador esclarece o problema promovendo a socialização com todos do grupo.
Sala de aula invertida <i>Flipped classroom</i>	O tradicional trabalho de casa é feito em sala de aula e o aluno assiste e lê em casa os conteúdos indicados pelo professor	Otimiza as aulas, pois auxilia os alunos no momento em que mais se necessita do professor, que é no ato da resolução das atividades; Metodologia ativa apoiada nas TICs.
Aprendizado baseado em jogos <i>Game-based learning</i>	Jogos desenvolvidos com o intuito de estimular o aprendizado e habilidades do aluno	Permite ao aluno (jogador) estabelecer uma conexão entre a experiência da aprendizagem e a aplicação no mundo real; Difundidos como jogos empresariais, capacita funcionários de modo dinâmico, divertido e a custo reduzido.
Gamificação <i>Gamification</i>	Processo de transformar algo ou alguma coisa que originalmente não é jogo em um jogo	Diversos aspectos cognitivos, emocionais e sociais podem ser beneficiados com uma intervenção da gamificação; Propicia interação com outros alunos, e formação de equipes colaborativas.
Narração de histórias <i>Storytelling</i>	Transmissão da informação por meio da narrativa, a capacidade de contar histórias e abordar temas pertinentes ao que se deseja transmitir	Ferramenta de comunicação organizada em uma sequência de acontecimentos que apelam para os sentidos e emoções; Pode utilizar palavras ou recursos áudio visuais para transmitir conteúdos em forma de histórias.

Fonte: Baseado em Garrison e Kanuka (2004), Alves e Anastasiou (2004), Palharini (2018), Mazur (2015), Ribeiro (2010), Bergmann e Sams (2016), EdtechReview (2013), Trybus (2014), Konzen (2105), Lee e Hammer (2011), Lopez (2007), Batista (2008).

Para Macedo et al. (2017), as metodologias ativas são alternativas valiosas de ensino aprendizagem na formação profissional, pois desafiam o aluno buscar seu conhecimento e desenvolver competências.

Para complementação da fundamentação teórica procedeu-se um estudo bibliométrico acerca de artigos pertinentes a temática metodologias ativas, a fim de se conhecer claramente qual é o cenário atual deste campo do conhecimento.

1.3 Estudos sobre metodologias ativas sediados pelo Portal de Periódicos Capes

Com o propósito de explorar o tema e aprofundá-lo com um embasamento teórico consistente, realizou-se um estudo bibliométrico preambular, no fito de se conhecer com propriedade a amplitude de áreas abrangidas pelas metodologias ativas e como ocorreu sua evolução ao longo do tempo.

A bibliometria é pautada na análise da produção científica. Utilizou-se como fonte os periódicos acadêmicos, pois segundo Gil (2016) são o meio mais importante para a comunicação científica.

Da Silva, Hayashi e Hayashi (2011), discorrem que o princípio da bibliometria baseia-se na análise da atividade científica ou técnica sobre os estudos quantitativos das publicações.

Araújo (2006) descreve que a bibliometria foi desenvolvida a partir de leis empíricas fundadas no comportamento da literatura, consideradas como as três leis clássicas da bibliometria: a lei de Lotka de 1926, a lei de Bradford de 1934 e a lei de Zipf de 1949.

Soares et al. (2016), acrescentam que a bibliometria consiste em um método de análise quantitativo voltado para pesquisas científicas, que serve para mensurar a contribuição das produções científicas advindas das publicações de determinadas áreas do conhecimento, e possui as seguintes aplicações:

A bibliometria pode auxiliar na identificação de tendências de crescimento do conhecimento em determinada disciplina, dispersão e obsolescências de campos científicos, autores e instituições mais produtivos, e periódicos mais utilizados na divulgação de pesquisas em determinada área do conhecimento. (SOARES et al, 2016, p. 177).

Assim, pode-se afirmar que a bibliometria é um importante instrumento de medição científica acerca do crescimento, decréscimo ou mesmo obsolescência de determinado tema.

Dentre as várias bases de dados existentes, elegeu-se para o desenvolvimento desta bibliometria o Portal de Periódicos Capes, por ser nacional, por abranger todas as áreas do conhecimento, disponibilizar acesso a textos e periódicos nacionais e internacionais servindo de fonte primária para coleta de dados. Trata-se de uma biblioteca em meio eletrônico, que oferece dois tipos de acessos: acesso ao conteúdo assinado que só pode ser realizado em terminais localizados em instituições participantes, e acesso ao conteúdo aberto, que pode ser acessado por usuários da internet em geral, porém com acesso limitado apenas ao conteúdo gratuito do Portal, mas que ainda assim representa um ganho, pois neste caso não há necessidade de deslocar-se a uma das instituições conveniadas à Capes.

O Portal de Periódicos Capes faz parte da estrutura organizacional da Fundação CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que é mantida pelo Ministério da Educação (MEC), e seu principal objetivo é fortalecer a pós-graduação brasileira, disponibilizando o acesso a milhares de publicações nacionais e internacionais. Em vista disso, o Portal de Periódicos da Capes é um importante mecanismo de consulta a diversos periódicos e seus artigos, permitindo uma pesquisa igualitária, democratizando o acesso a informação a todos os seus usuários que se situem dentro destes critérios (CAPES, 2018).

Para o desenvolvimento da bibliometria foi utilizada abordagem quantitativa, que é a mais apropriada para este tipo de pesquisa.

Sampieri, Collado e Lucio (2013) afirmam que consultas na internet são necessárias e possuem suas vantagens, mas advertem que pode ser arriscado a busca por informações em *sites* comerciais ou que não tenham compromisso com a qualidade das pesquisas científicas ou acadêmicas. Com base nessa observação, determinou-se duas premissas iniciais: a primeira premissa é de que apenas os artigos revisados por pares seriam incluídos no presente estudo, gerando maior credibilidade à bibliometria; e a segunda premissa seria o acesso universal, isto é, seriam incluídos na pesquisa apenas artigos que possam ser acessados gratuitamente de qualquer ponto de internet, de modo a garantir a transparência da pesquisa.

O processo metodológico iniciou-se com a definição do termo “Metodologias Ativas” como marcador de busca, ou palavra-chave. Neste ponto a bibliometria adquiriu características de um estudo longitudinal (ao longo de um período de tempo), devido a

primeira ocorrência do termo metodologias ativas aparecer nos resultados da pesquisa em 1994, e a pesquisa estendeu-se até o ano de 2017. A coleta de dados compreendeu o intervalo temporal de janeiro a junho de 2018.

A busca foi então, refinada ano a ano, iniciando-se em 1994 e encerrando-se em 2017. O ano de 2018 possui diversos artigos disponíveis para pesquisa, contudo, foi excluído deste estudo pois é possível que alguns artigos estejam em processo de inclusão, podendo assim gerar resultados que não refletem a realidade. Cabe ressaltar que existe variação no número de artigos que ainda estão sendo incluídos, devido ao decurso de tempo existente entre a submissão, o período de avaliação e aceite para publicação, de modo que, os dados de anos anteriores são sujeitas à alterações na quantidade de artigos, tendo em vista que, o Portal de Periódico Capes disponibiliza material que é indexado por outras instituições.

O instrumento utilizado para anotação dos dados coletados foi uma planilha do Microsoft Excel, elaborada seguindo os seguintes critérios de pesquisa: autor(es), título do artigo, periódico, palavras-chave, idioma, entidade responsável pelo periódico e link para acesso ao artigo *online*. Para facilitar a leitura e classificação, os artigos foram separados por ano de publicação, e recebiam uma numeração em sequência dentro do ano. Os artigos que apresentavam título, palavras-chave e resumos em mais de um idioma, prevaleceu o idioma português.

A etapa de coleta de dados consistiu em acessar o Portal de Periódicos Capes, que, em sua tela inicial, mostra a seguinte aviso: “Você está acessando o conteúdo gratuito do Portal. O conteúdo assinado está disponível para os acessos com IP identificado das instituições participantes.” (CAPES, 2018).

A 1ª etapa da coleta de dados compreendeu a busca efetiva no site Portal de Periódicos Capes, pelo termo Metodologias Ativas (sem aspas) com resultado de 503 itens no total, e 399 periódicos revisados por pares, que foram selecionados para esta pesquisa conforme definido na premissa inicial. Destes 399 artigos refinou-se a busca ano a ano, de onde foram extraídas e anotadas em planilha as informações necessárias de todos estes 399 artigos, tendo em vista que a bibliometria seria elaborada com base no universo total dos artigos que abordam as metodologias ativas sediados no Portal de Periódicos Capes. Importante ressaltar que 1994 é o ano em que ocorre o primeiro resultado para o termo metodologias ativas pertinente ao conteúdo assinado, porém no conteúdo gratuito a primeira ocorrência só irá aparecer no seguinte, em 1995; contudo, somente em 1999 o termo irá aparecer nos resultados de artigos revisados por pares, conforme demonstrado na Tabela 1. Assim, foram quantificados os

artigos científicos, separados por tipo de conteúdo (assinado ou gratuito); separados em revisados por pares, e em um segundo momento como será explicado a frente, separados por abordagem, com o fim específico de verificar a produção científica existente sobre as metodologias ativas no período compreendido entre o ano de 1994 e 2017, conforme demonstra a Tabela 1:

Tabela 1 – Levantamento histórico sobre metodologias ativas na base Capes.

PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES						
ANO	CONTEÚDO ASSINADO		CONTEÚDO GRATUITO		ABORDAGEM	
	Total	Revisados	Total	Revisados	Fora de escopo (excluídos)	Ensino e Formação
1994	1	1	0	0	0	0
1995	1	0	1	0	0	0
1996	3	3	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0
1998	1	0	1	0	0	0
1999	3	3	2	2	0	2
2000	1	1	0	0	0	0
2001	2	1	1	0	0	0
2002	5	4	5	4	3	1
2003	8	6	8	6	5	1
2004	6	6	5	5	4	1
2005	2	1	2	1	1	0
2006	5	2	4	1	0	1
2007	5	4	5	4	2	2
2008	15	11	15	11	8	3
2009	30	26	29	25	17	8
2010	46	43	40	37	19	18
2011	46	41	43	38	18	20
2012	50	41	45	35	15	20
2013	49	36	48	35	22	13
2014	56	50	56	50	24	26
2015	72	55	70	52	24	28
2016	66	45	64	43	15	28
2017	64	53	59	50	18	32
TOTAL	537	433	503	399	195	204

Fonte: Portal de Periódico Capes, atualizado em 30/06/2018. Elaborado pela autora.

A 2ª etapa consistiu na leitura do resumo de cada artigo e classificação de acordo com a grande área e área do conhecimento, conforme Tabela de Áreas do Conhecimento disponibilizada no site da Capes (2017).

Na 3ª etapa foram excluídos os artigos que não possuíam relação com o tema, os artigos que apareciam duplicados nos resultados e os artigos que foram publicados em ano diverso e que, portanto, seriam corretamente contabilizados em seu ano de origem.

Portanto, do total de 399 artigos revisados por pares selecionados para a bibliometria, foram excluídos 195 artigos, por não apresentarem relação com o assunto, por serem de outro ano ou por estarem duplicados.

Após a aplicação destas 3 etapas, restaram 204 artigos para aplicação da análise bibliométrica, onde seriam quantificadas as seguintes informações: autores e sexo, de periódicos, instituições vinculadas ao periódico e concentração de artigos por área do conhecimento.

Com base nos dados apresentados na Tabela 1, foi possível elaborar um gráfico de linha, para ilustrar a frequência absoluta (n) da produção científica acerca das metodologias ativas ao longo do tempo. Entre 1994 e 2007 o número de publicações foi baixíssimo (entre 0 e 2). Porém, a partir de 2006 a produção científica que estava estagnada começou a progredir gradativamente, apresentando apenas um único período de decréscimo em 2013, sinalizando uma tendência de crescimento para os próximos anos, conforme ilustra o Gráfico 1:

Gráfico 1 – Evolução da produção acadêmica sobre metodologias ativas na base Capes.



Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

Nota-se no Gráfico 1, que o ano de 2013 apresentou uma queda no número de artigos publicados, que justifica-se por esse ano ter apresentado 35 artigos revisados, entretanto foram excluídos 22 artigos por estarem fora do escopo ou duplicados. Apenas para efeito comparativo, o ano de 2012 também apresentou 35 artigos revisados, mas apenas 15 foram excluídos por estarem fora do escopo, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

Observa-se ainda no Gráfico 1, que os primeiros artigos revisados por pares disponíveis no conteúdo gratuito da base de periódicos Capes datam de 1999.

O primeiro artigo das autoras: Roseni Rosângela de Sena e Maria José C. G. Caldeira Brant (1999), artigo intitulado “Iniciativa de inovação do ensino de enfermagem na América Latina”, publicado pela Revista Brasileira de Enfermagem, vinculada à ABEn.

O segundo artigo da autora: Heloniza O. G. Costa (1999), artigo intitulado “A problematização da violência como experiência de ensinar em Saúde” publicado pela Revista Interface: Comunicação, Saúde, Educação, vinculada à UNESP.

A bibliometria é uma área de estudos específicos, porém possui aplicação ampla tanto acadêmica como comercial, além de possuir diversas teorias e modelos matemáticos, por isso, este estudo limitou-se a uma exploração básica do tema, tendo em vistas a quantificação de autores, periódicos, instituições e áreas do conhecimento.

Baseando-se em um dos conceitos clássicos da bibliometria, que trata sobre a medição da produtividade de cientistas, elaborado por Lotka em 1926 (ARAÚJO, 2006) resguardadas as devidas proporções, apurou-se na presente pesquisa 653 autores.

Com relação ao sexo foi apurado predomínio do sexo feminino com 71% contra apenas 29% autores do sexo masculino, conforme ilustra a Tabela 2:

Tabela 2 – Estratificação de autores por sexo.

Sexo	Frequência	%
Feminino	462	71
Masculino	191	29
Total	653	100 %

Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

A seguir, foi elaborado um *ranking* com os 20 principais autores obtidos nos resultados da pesquisa e sua respectiva frequência. Esses resultados refletem o que foi

descrito por Araújo (2006, p. 13) sobre a lei da produtividade de autores: “Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores [...]”, baseando-se apenas nesta teoria, e considerando-se o universo da pesquisa com 653 autores, pode-se afirmar que um pequeno número de autores, apenas 20, são responsáveis por cerca de 38% (77 artigos) de toda produção acerca das metodologias ativas.

A seguir, a Tabela 3 mostra a frequência absoluta do número de produção acadêmica dos principais autores, e sua respectiva representatividade, em publicações revisadas por pares, indexadas na base de dados Capes sobre o tema metodologias ativas entre 1994 e 2017:

Tabela 3 – Produção acadêmica sobre metodologias ativas por autor e representatividade.

Ordem	Nome do Autor	Frequência	Representatividade
1º	Rosângela Minardi Mitre Cotta	10	5 %
2º	Maria José Sanches Marin	6	3 %
3º	Rodrigo Siqueira-Batista	6	3 %
4º	Andréia Patrícia Gomes	4	2 %
5º	Érica Toledo de Mendonça	4	2 %
6º	Glauce Dias da Costa	4	2 %
7º	Romeu Gomes	4	2 %
8º	Bruno Pereira Stelet	3	1,5 %
9º	Luzmarina Ap. Doretto	3	1,5 %
10º	Márcia Aparecida Padovan	3	1,5 %
11º	Maria Paula Cerqueira Gomes	3	1,5 %
12º	Marta Lenise do Prado	3	1,5 %
13º	Paulo Marcondes Carvalho	3	1,5 %
14º	Roseli Ferreira da Silva	3	1,5 %
15º	Roseni Rosângela de Sena	3	1,5 %
16º	Sandra Minardi Mitre	3	1,5 %
17º	Sharmênia de Araújo Soares	3	1,5 %
18º	Talitha R. R. Fernandes Pessoa	3	1,5 %
19º	Victoria Maria Brant Ribeiro	3	1,5 %
20º	Virginia Alonso Hortale	3	1,5 %

Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

Como pode ser observado na Tabela 3, em primeiro lugar destaca-se uma única autora por ter colaborado em 10 artigos, todos escritos em parcerias com outros autores, e por isso é relevante colocar em evidência o nome desta autora, Rosângela Minardi Mitre Cotta, bem como destacar os nomes dos autores que mais produziram artigos, sejam sozinhos ou em

parcerias, tendo em vista que estes autores auxiliaram a fomentar a literatura referente ao tema, realizando pesquisas e compartilhando os resultados com toda comunidade acadêmica.

Outro ponto básico na bibliometria é a quantificação dos periódicos, para tanto, utilizou-se o conceito da lei da dispersão desenvolvida por Bradford em 1934, onde os periódicos são organizados em ordem decrescente de produtividade sobre um determinado tema, distinguindo-se assim, os periódicos especializados em um assunto (ARAÚJO, 2006).

Ao todo foram analisados 64 periódicos, vinculados a 51 instituições, e dentre os quais, os periódicos que mais se destacaram foram: Revista Interface, Comunicação, Saúde e Educação que contou com 39 artigos, representando cerca de 19%, e a Revista Ciência & Saúde Coletiva com 35 artigos, representando 17%, apenas essas duas revistas juntas representam 36% do total de todos os 204 artigos escritos sobre metodologias ativas

Tabela 4 – Principais periódicos e produção acadêmica.

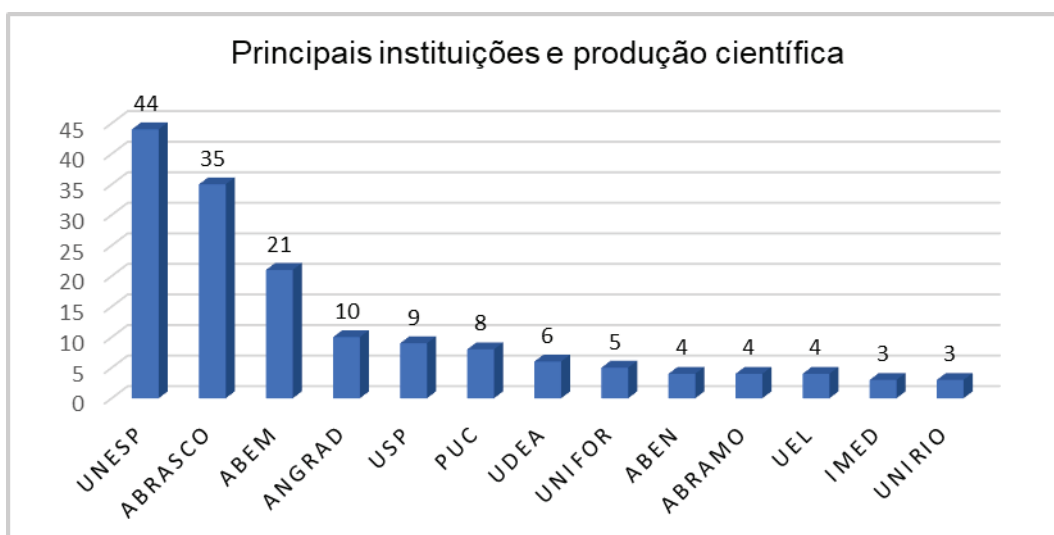
Periódico	Instituição	Frequência	%
Interface: Comunicação, Saúde, Educação	UNESP	39	19,1
Ciência & Saúde Coletiva	ABRASCO	35	17,2
Revista Brasileira de Educação Médica	ABEM	21	10,3
Administração: Ensino e Pesquisa RAEP	ANGRAD	10	4,9
<i>Investigacion y Educacion en Enfermeria (Colômbia)</i>	UdeA	6	2,9
Educação Matemática Pesquisa	PUC	5	2,5
Revista Brasileira em Promoção da Saúde	UNIFOR	5	2,5
Revista Brasileira de Enfermagem	ABEn	4	2
Revista CEFAC	ABRAMO	4	2
Revista Brasileira de Ensino Superior	IMED	3	1,5
Revista da Escola de Enfermagem da USP	USP	3	1,5
Cuidado é Fundamental Online	UNIRIO	3	1,5
Semina: Ciências Sociais e Humanas	UEL	3	1,5
		141 artigos	69,4%

Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

Na Tabela 4 verifica-se o *ranking* com os 13 periódicos com maior número de produção científica, responsáveis por cerca de 69% (141 artigos) de todos os artigos sobre metodologias ativas. Os outros 51 periódicos que restam respondem por 31% da pesquisa com 63 artigos.

Com relação às instituições responsáveis pelos periódicos, foram contabilizadas 51 instituições, para um total de 64 periódicos, fato que pode ser explicado devido algumas instituições responderem por 2 periódicos ou mais. A instituição que se mais se destacou por possuir o maior número de artigos foi a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), responsável por 4 periódicos de diferentes áreas (1- Interface: Comunicação, Saúde, Educação; 2- Ciência & Educação; 3- Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação; 4- Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada) que ao serem somados totalizaram uma frequência absoluta (n) de 44 artigos (21,5%), conforme ilustra o Gráfico 2:

Gráfico 2 – Publicações sobre metodologias ativas por instituições na base Capes.



Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

A segunda instituição com maior número de publicações foi a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), entidade responsável pela Revista Ciência & Saúde Coletiva que colaborou com 35 artigos, representando 17,2% do total do número de artigos.

A terceira instituição com maior número de publicações foi a Associação Brasileira de Educação Médica (ABEM), entidade responsável pela Revista Brasileira de Educação Médica, que produziu 21 artigos, representando 10,3 %.

A quarta instituição com maior número de publicações foi a Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração (ANGRAD), responsável pelo periódico Administração: Ensino e Pesquisa RAEP, que produziu 10 artigos, representando 5%.

A quinta instituição com maior número de publicações foi a Universidade de São Paulo (USP), responsável por 6 periódicos: Revista da Escola de Enfermagem da USP,

Revista Latino-Americana de Enfermagem, Journal of Information Systems & Technology Management, Linha D'Água, REGE - Revista de Gestão e Revista Saúde e Sociedade, ao todo esses 6 periódicos produziram 9 artigos, representando cerca de 4%.

As principais instituições as quais os periódicos estão vinculados e sua respectiva frequência absoluta e representatividade percentual podem ser observados na Tabela 5:

Tabela 5 – Frequência absoluta de publicações por instituição.

Instituição	Frequência	%
UNESP	44	22
ABRASCO	35	17
ABEM	21	10
ANGRAD	10	5
USP	9	4
PUC	8	4
UdeA	6	3
UNIFOR	5	2
ABEn	4	2
ABRAMO	4	2
UEL	4	2
IMED	3	1
UNIRIO	3	1

Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

As 13 instituições que constam na Tabela 5, ao serem somadas, respondem pela produção de 156 artigos, isto é, aproximadamente 76% de toda a produção científica sobre metodologias ativas revisadas que estão indexadas na base de dados Capes no período de 1994 a 2017.

As cinco instituições que mais produziram artigos científicos foram UNESP, ABRASCO, ABEM, ANGRAD e USP, que juntas respondem por 58% de todos os artigos de metodologias publicados entre 1994 e 2017.

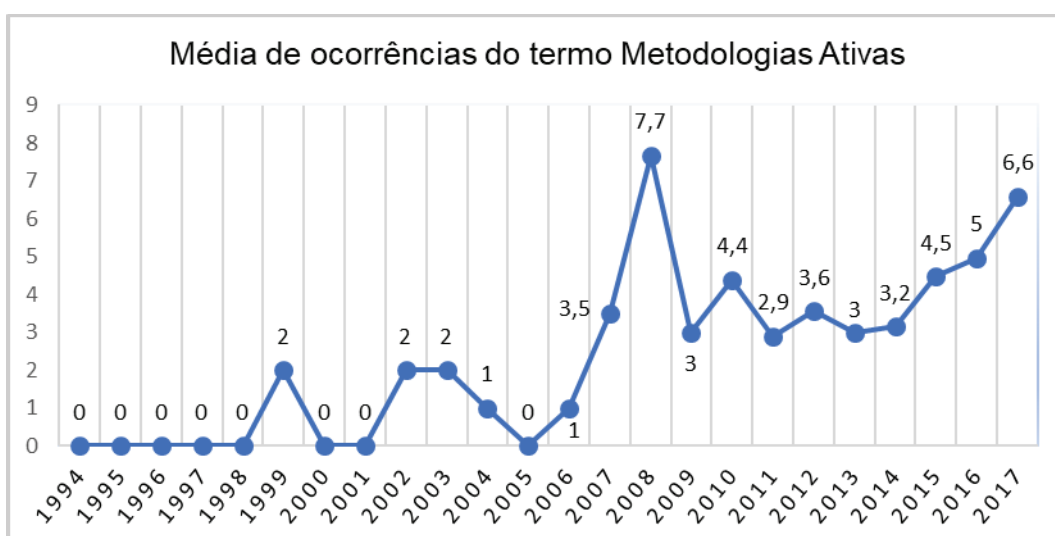
A terceira lei clássica da bibliometria é a lei de frequência de palavras de Zipf, que a formulou em 1949, e consiste na modelagem de distribuição e frequência de palavras em um determinado texto (ARAÚJO, 2006).

Nesta seara, foi possível calcular as seguintes informações: nos 204 itens (artigos) o termo Metodologias Ativas possui frequência absoluta acumulada de 868 ocorrências; a

média simples de ocorrências por artigo é de cerca de 4,25 (868/204). Entretanto, o resultado da moda = 1 e o resultado da mediana = 2, são baixos. Analiticamente, considerando-se as medidas de tendência central (média, moda e mediana) calculadas sobre as ocorrências do termo metodologias ativas, percebe-se que existe um número razoável de artigos escritos sobre metodologias ativas, entretanto, são poucos que de fato tenham profundidade no tema.

Em todos os 204 artigos que são escopo desta pesquisa, realizou-se uma busca um a um no texto completo, pelo termo “Metodologias Ativas”, que foram anotadas em planilha do *software* Microsoft Excel, em sequência numérica e separadas por ano, para organizar a coleta dos dados. Ao término desse processo calculou-se a média simples da frequência absoluta ano a ano, conforme demonstra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Média de ocorrências do termo metodologias ativas por ano.



Fonte: Portal de Periódico Capes, 2018. Elaborado pela autora.

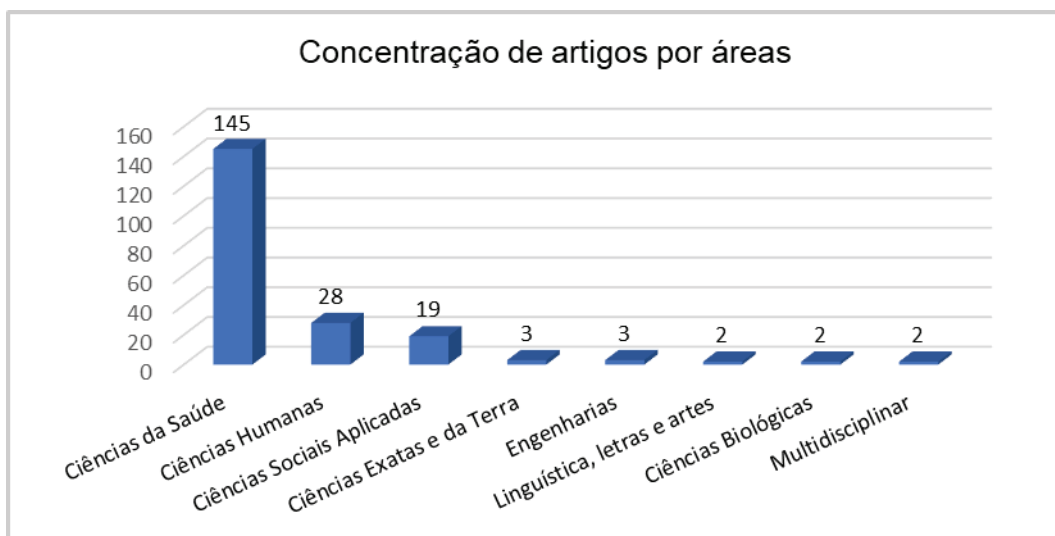
Conforme demonstra o Gráfico 3, até o ano de 2006 a média de ocorrências situa-se entre 1 e 2, aumenta para 3,5 ocorrências em 2007 e tem um pico de 7,7 ocorrências em 2008 que foi o ano onde o volume de artigos sobre o tema sai da estagnação e começa a crescer. Outro fator que explica esse pico é que todos os artigos de 2008 apresentaram ocorrências acima da média.

A partir da análise bibliométrica desenvolvida neste estudo, com base em dados indexados pelo Portal de Periódicos Capes, no intuito de conhecer as principais áreas do conhecimento que se apropriam das metodologias ativas, todos os artigos que fazem parte do

escopo da pesquisa foram classificados de acordo com o disposto na tabela das áreas do conhecimento da Capes (2017) disponibilizada em seu site.

A pesquisa evidenciou que a grande área do conhecimento mais presente nos artigos é a de Ciências da Saúde com 145 artigos, conforme pode ser observado no Gráfico 4:

Gráfico 4 – Frequência absoluta acumulada de artigos por áreas do conhecimento.



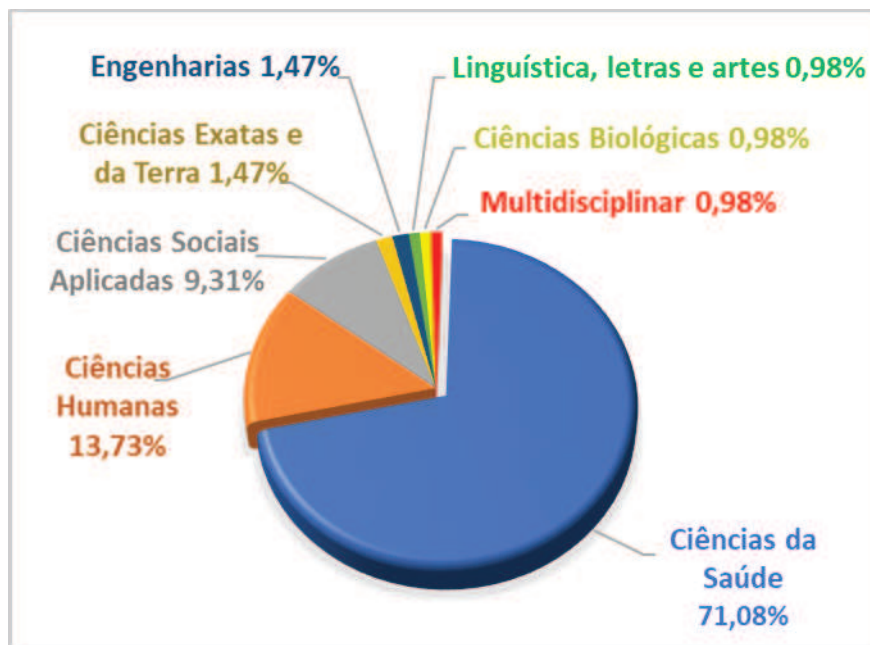
Fonte: Portal de Periódico Capes. Elaborado pela autora.

O Gráfico 4 ainda ilustra as demais áreas do conhecimento apuradas na bibliometria, que foram: Ciências Humanas com 28 artigos, Ciências Sociais Aplicadas com 19 artigos, Ciências Exatas e da Terra com 3 artigos, Engenharias com 3 artigos, Linguística, Letras e Artes com apenas 2 artigos, Ciências Biológicas com apenas 2 artigos, e a Área Multidisciplinar com apenas 2 artigos.

Dentro da área de Ciências da Saúde, as subáreas de Medicina e Enfermagem são as mais sobressalentes. Estes dados demonstram a área da saúde possui profundo interesse pelo tema, e procuram dinamizar o conhecimento utilizando as metodologias ativas, seguindo as tendências de pesquisa internacionais implantadas com sucesso.

Em dados percentuais é notória a predominância da área de Ciências da Saúde com 71,08%, muito à frente da segunda área melhor colocada, de Ciências Humanas com 13,73%, seguida de Ciências Sociais Aplicadas com 9,31%, Ciências Exatas e da Terra com 1,47%, Engenharias com 1,47%, Linguística, Letras e Artes com 0,98%, Ciências Biológicas com 0,98%, e Multidisciplinar com 0,98% conforme ilustra o Gráfico 5:

Gráfico 5 – Concentração de artigos agrupados em áreas do conhecimento.



Fonte: Portal de Periódico Capes. Elaborado pela autora.

A bibliometria demonstrou que a aprendizagem ativa é tema prevaletente na área de Ciências da Saúde (71,08%), principalmente pela área de Medicina. Essa discrepância também foi observada por Macedo e Langhi (2018).

Faz-se necessário ampliar a produção científica em torno do tema, uma vez que vem sendo muito pouco abordada em produções científicas de outras áreas do conhecimento, onde poderiam ter uma aplicação efetiva direcionada ao mercado de trabalho, voltada à área das Engenharias, que possui cursos de bacharelado, vários cursos técnicos de nível médio e cursos tecnológicos de nível superior.

A área das Engenharias, que por sua vez engloba a área de Logística, possui pouquíssima produção acadêmica voltada para o tema metodologias ativas, nesta bibliometria foram apurados apenas 3 artigos, representando apenas cerca de 1% do total. Soares et al. (2016), constatou no âmbito de sua pesquisa, que em 2013, a área de Engenharia ocupava a 8ª posição em produção científica.

Portanto, embasada nos dados científicos aqui demonstrados, legitima-se a relevância do tema e a necessidade de ampliação das áreas de estudo, e para tanto, foi aplicada uma metodologia de aprendizagem ativa em sala de aula de um curso técnico da área de Logística, a fim de embasar o presente estudo e auxiliar no fomento da produção acadêmica escassa neste tema.

1.4 Educação Profissional Técnica em Logística

A partir de 1990 ocorreram reformas educacionais no Brasil que se destacaram pelas mudanças promovidas no âmbito político e cultural. Nesse cenário, a educação consistia num serviço privado oferecido pelo mercado que estava sob a égide do Estado, e buscava-se inculcar no senso comum dos educadores e da sociedade como um todo, que o emprego de uma nova pedagogia, a chamada pedagogia das competências, seria a solução para os problemas educacionais e escolares. Historicamente, a finalidade econômica da educação se sobrepôs ao princípio de direito social, fato este, aventado pela teoria do capital humano acerca da união dos sujeitos ao mercado, e da união das nações ao desenvolvimento econômico, que, ao servirem-se da educação sofreriam a intervenção do Estado. A partir da década de 90, dentro deste aspecto neoliberal, esta acepção não ocorre e o sujeito que acabou por assumir a oferta da educação foi o mercado e não o Estado (RAMOS, 2011).

No ano de 1996, a Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, pertencente à UNESCO, publicou um relatório coordenado por Jacques Delors et al. (1996) onde são apresentados quatro conceitos essenciais para a educação, denominados como quatro pilares da educação, que são saber conhecer, saber fazer, saber conviver com os outros e saber ser. No atual contexto educacional, onde é imperiosa a necessidade de se criar e recriar novos caminhos para a transmissão de conhecimentos, na tentativa de adequação da realidade às escolas e ao novo perfil de aluno, principalmente no âmbito da educação profissional, os saberes descritos por Delors et. al. (1996) vem ao encontro daquilo se que espera dos jovens e adultos e que podem ser realizados com o auxílio de novas metodologias de ensino.

Em 1996 também foi sancionada a lei nº 9.394 que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e dentre as modalidades de ensino apresentadas, efetiva a Educação Profissional e Tecnológica entre os níveis e modalidades de educação e ensino, com base no direito fundamental à educação, à profissionalização e direito fundamental ao trabalho, garantidos ao cidadão pelo artigo 227 da Constituição Federal (BRASIL, 2013).

Em 1999, a base legal descrita no Parecer do Conselho Nacional de Educação, da Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) nº 16/99, que ocupa-se das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, relata que, o conceito de competência estava sendo distorcido, por vezes contraditórios e obscuros, e por este motivo seria necessário trazer a luz a definição do conceito para que possa ser adequadamente

utilizado nas práticas pedagógicas. Destarte, a competência profissional é assim definida: “entende-se por competência profissional a capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho.” (BRASIL, 1999, p. 297).

No ano de 2008, foi publicada a Lei 11.741, alterando dispositivos da lei nº 9.934/96, a fim de redimensionar, institucionalizar e integrar ações da educação profissional técnica de nível médio, outrossim contemplou a educação de jovens e adultos e a educação profissional e tecnológica. Nesta lei, dentre outras alterações, em seu capítulo II foi criada a seção IV-A, da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, sendo acrescentado quatro novos artigos: o 36-A, 36-B, 36-C e 36-D. Por meio desta regulamentação legal da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, o aluno de ensino médio poderá ser preparado para o mercado de trabalho e exercício de profissões técnicas, nas formas dispostas na lei, compreendida pelos artigos 36-B e 36-C, com destaque para as habilitações parciais, auferidas por certificados de qualificação específicos para determinadas funções após a conclusão de cada etapa de modo que caracterize uma qualificação de trabalho (BRASIL, 2008).

Nesse sentido, o Curso Técnico em Logística, oferecido por uma determinada instituição de ensino da rede pública do Estado de São Paulo, é composto por três módulos, com duração de um semestre cada, e ao fim de cada módulo é conferido ao aluno uma determinada certificação de competência conforme ilustra o Quadro 4:

Quadro 4 – Módulos do curso e respectivas certificações profissionais.

MÓDULO I	MÓDULOS I + II	MÓDULOS I + II + III
Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de AUXILIAR DE LOGÍSTICA	Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de ASSISTENTE DE LOGÍSTICA	Habilitação Profissional de TÉCNICO EM LOGÍSTICA

Fonte: CEETEPS, 2013, p. 18. Adaptado pela autora.

Assim, o Curso Técnico em Logística, oferecido por uma determinada instituição de ensino da rede pública do Estado de São Paulo, possui em seu plano de curso 15 componentes curriculares, assim distribuídos:

No primeiro módulo, são oito componentes curriculares: Introdução a Logística, Planejamento Empresarial e Empreendedorismo, Aplicativos Informatizados, Linguagem,

Trabalho e Tecnologia, Ética e Cidadania Organizacional, Inglês Instrumental, Gestão de Pessoas, Cálculos Financeiros e Estatísticos.

No segundo módulo, são sete componentes curriculares: Gestão de Recursos e Materiais, Custos Logísticos, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Movimentação, Expedição e Distribuição, Gestão da Cadeia de Abastecimento, Marketing, Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Logística.

No terceiro módulo, são oito componentes curriculares: Gestão de Transportes, Saúde e Segurança no Trabalho, Logística Internacional e Economia, Logística Reversa, Gestão da Qualidade Total, Tecnologia da Informação, Legislação Tributária, Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Logística.

Estes componentes são condizentes com o perfil profissional preconizado pelo Ministério da Educação, por meio de seu Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, onde é esperado que o aluno por ocasião do término do curso técnico de logística, esteja apto para realizar procedimentos de transportes, armazenagem e distribuição das cadeias de suprimentos, agendar programas de manutenção em máquinas e equipamentos, supervisionar processos de compras, recebimento, movimentação, expedição e distribuição de materiais e produtos, e prestar serviços de atendimento aos clientes (BRASIL, 2016).

2 MÉTODO

Para estabelecer o método a ser adotado, faz-se necessário retornar a questão de pesquisa e seus objetivos. Assim, baseado em Gil (2016), pode-se afirmar que o presente estudo possui características de pesquisa aplicada, uma vez que ela encerra em si estudos que possuem o propósito de solucionar problemas identificados dentro do contexto em que a pesquisadora está inserida, e, para tanto, o autor rebusca uma definição sugerida em 2008 pela *Adelaide University*: “Pesquisa aplicada. Pesquisas voltadas à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica.” (GIL, 2016, p. 26). Tal definição encaixa-se na pretensão do presente estudo, que é a aquisição de conhecimentos sobre a aprendizagem ativa e sua aplicação prática em um curso técnico em logística.

Nesse contexto, o enfoque da pesquisa é quantitativo e o alcance da pesquisa será exploratório, a fim de obter informações mais completas dentro de um contexto específico, conforme descrito por Sampieri e colaboradores (2013):

Os estudos exploratórios são realizados quando o objetivo é examinar um tema ou problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual temos muitas dúvidas ou que não foi abordado antes. Ou seja, quando a revisão de literatura revelou que existem apenas orientações não pesquisadas e ideias vagamente relacionadas com o problema de estudo ou, ainda, se queremos pesquisar sobre temas e áreas a partir de novas perspectivas. (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 195).

Destarte, a revisão de literatura realizada inicialmente por meio da bibliometria, demonstrou que a aprendizagem ativa é um campo do conhecimento pouco utilizado na área de Engenharias, que por sua vez, é o campo do conhecimento que abrange a área da logística, com pouquíssima produção acadêmica voltada ao tema.

O desenho da pesquisa é do tipo experimental, classificado em quase-experimento, caracterizado por possuir grupos já formados antes do experimento, e por manipular deliberadamente ao menos uma variável independente a fim de se observar seu efeito e relação com uma ou mais variáveis dependentes (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

2.1 Participantes

Para responder à questão de pesquisa e atender os objetivos gerais, a pesquisa contou com 34 participantes, e foi composta por alunos do 2º e 3º módulo do curso Técnico em

Logística de uma instituição de ensino médio técnico pertencente à rede pública estadual de ensino localizada na cidade de São Paulo/SP.

Essa população amostral, foi dividida em dois grupos com 17 participantes cada um. Portanto, os participantes do procedimento, isto é, os alunos, se enquadraram em uma amostra por conveniência, uma vez que utilizou-se um grupo naturalmente formado, caracterizando um quase-experimento, já que os indivíduos não foram designados aleatoriamente (CRESWELL, 2010).

Quadro 5 – Grupos participantes da pesquisa.

Tipo de Grupo	Classificação
Grupo Controle (GC)	Material instrucional elaborado com base no plano de curso e ministrado de forma tradicional.
Grupo Experimental (GE)	Material instrucional em formato de jogo digital que simula a realidade profissional e ministrado de forma prática em laboratório, com ênfase nos tópicos contidos no plano de curso.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 5 descreve a classificação dos dois grupos, e os materiais utilizados, sendo que no grupo controle, a atividade de aprendizagem ativa não será aplicada.

2.2. Material

Para entender a atividade proposta, faz-se necessário conhecer um pouco da história e esclarecer alguns conceitos importantes e definições pertinentes à logística.

Em 1963, foi fundado em Illinois, nos Estados Unidos, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), traduzido para o português, Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos, uma importante organização internacional do segmento logístico, que possui como espinha dorsal comitês para temas específicos, tornando-se assim referência em assuntos relacionados à Gestão da Cadeia de Suprimentos. Dentre suas várias publicações, existe um glossário de termos, que conceitua o termo “*Logistics Management*”, como o gerenciamento logístico baseado na gestão da cadeia de suprimentos, que planeja, implementa, e controla o fluxo e armazenamento avançado e reverso eficiente e efetivo de

bens, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender aos requisitos dos clientes (CSCMP, 2013, p. 117, tradução nossa).

Nesse contexto teórico, e em período histórico próximo, foi desenvolvido o *Beer Distribution Game* (BDG), no início dos anos 60 por pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), uma universidade particular de ensino e pesquisa localizada na Cidade de Cambridge, no Estado de Massachusetts, nos Estados Unidos. Esse jogo integrava a pesquisa desenvolvida por Jay Wright Forrester, que integrava um grupo de pesquisa sobre dinâmica industrial denominado *Sloan's System Dynamics Group*. Originalmente o jogo foi denominado de *production-distribution game*, ou em português, jogo de distribuição da produção, entretanto, os pesquisadores notaram que o jogo tornou-se mais empolgante para os alunos ao trabalharem com o termo *beer* do que com outro termo qualquer, como *toasters*, por exemplo. Um dos pesquisadores do grupo, John D. Sterman, afirma que o jogo não tem bebidas, bem como não faz apologia ao uso, porém, eventualmente, dependendo do ambiente e das pessoas envolvidas, o termo jogo da cerveja poderia ser facilmente substituído por jogo do suco de maçã (STERMAN, 1992).

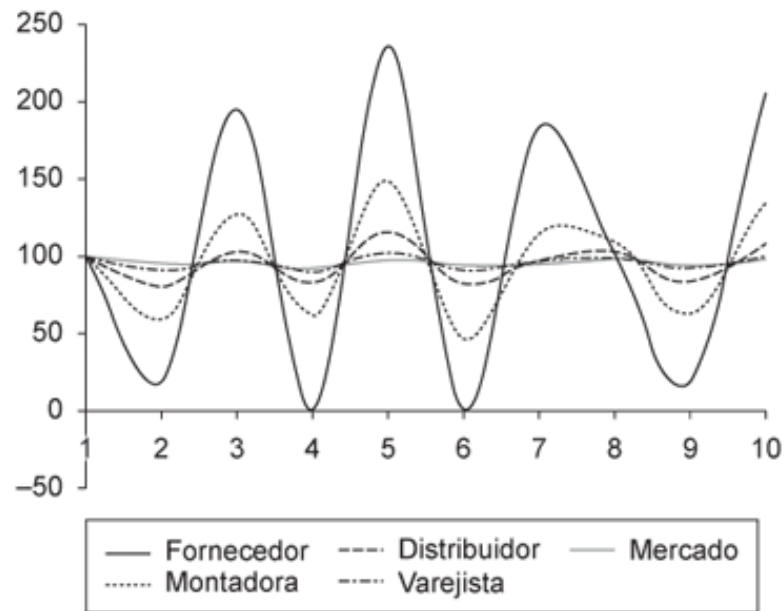
Assim, o BDG consiste na simulação de uma cadeia de suprimentos única, de modo a ilustrar o *Forrester Effect*, *bullwhip effect*, ou *Whiplash Effect*, traduzido em português como Efeito Chicote (EC), e esse conceito tem suas raízes na dinâmica industrial investigada por J. W. Forrester em 1961, e por isso, também ficou conhecido como Efeito Forrester. O EC, é um fenômeno observado nos canais de distribuição orientados por previsão, ocasionando a ampliação da demanda na cadeia de suprimentos assemelhando-se a reminiscência oscilante do estalar de um chicote. (CSCMP, 2013, tradução nossa).

Para Slack, Johnston e Chambers (2009) o EC é a amplificação das alterações de demanda na medida em que afetam outros atores da cadeia de suprimentos.

Lee, Padmanabhan e Whang (1997) o EC ocorre no contexto de uma cadeia de suprimentos, englobando várias empresas, onde cada uma delas recebe ordens de seu membro imediato, ocasionando uma distorção na variação dos pedidos em relação às vendas e sofrendo com a tendência que existe desta distorção em aumentar ao longo do processo. (LEE; PADMANABHAN; WHANG, 1997, tradução nossa).

O EC como o próprio nome sugere, gera um gráfico com linhas oscilantes, que lembram as ondulações produzidas ao se balançar um chicote rapidamente no ar, conforme ilustra o Gráfico 6:

Gráfico 6 – Gráfico fictício representativo do efeito chicote.



Fonte: Slack et al, 1999.

Ballou (2012) afirma que o problema enfrentado pela Logística é a redução do hiato que existe entre a produção e a demanda. Neste sentido, é importante que os futuros profissionais que atuarão em áreas ligadas à gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*) possuam o máximo de conhecimento teórico e prático, e em casos que não seja possível colocar em prática a teoria, que pelo menos seja possível simular a realidade do cotidiano das empresas, colocando o aluno em contato com problemas reais que poderão surgir em seu campo de atuação.

O BDG desenvolvido por pesquisadores do MIT, tornou-se muito conhecido devido a sua abrangência de áreas, sendo muito utilizado em treinamentos para funcionários de empresas que trabalham na área ou necessitam ter conhecimento sobre o funcionamento de uma cadeia de distribuição.

No âmbito brasileiro, em 2005, os professores pesquisadores Bernardo Giori Ambrósio e José Luis Braga, desenvolveram pela Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizada no Estado de Minas Gerais, uma variante do jogo em formato digital, apresentando um modelo de cadeia de produção e distribuição mais realista. Este jogo de simulação foi testado em sala de aula com turmas de diferentes cursos, sendo nomeado como UFV *Beer Game*, e disponibilizado para uso como software livre. (AMBRÓSIO, 2006).

O software UFV *Beer Game* possui como objetivo transportar para o formato digital a versão tabuleiro do jogo de simulação desenvolvido pelo MIT, com alguns aprimoramentos, como a possibilidade de existir mais de um representante em cada ramo da cadeia, isto é, na versão original do *Beer Game* – MIT, só poderia haver um varejista, um atacadista, um distribuidor e uma fábrica, já no software podem ser trabalhados vários varejistas, atacadistas, distribuidores e fábricas, propiciando assim, uma simulação mais próxima da realidade de uma cadeia de abastecimento. Também é possível trabalhar com outras variáveis que o jogo possui. As orientações do idealizador do software UFV *Beer Game* acerca do jogo estão dispostas no anexo E.

Nessa esfera educacional, outras instituições de ensino superior também realizam estudos que se utilizam do BDG, como por exemplo, a Universidade de São Paulo (USP), que disponibiliza gratuitamente o jogo *Beer Game* versão tabuleiro em formato .doc em seu Ambiente virtual de apoio à graduação e pós-graduação, denominado e-Disciplinas.

Outrossim, para Slack, Johnston e Chambers, (2009) a simulação é uma das abordagens mais fundamentais para a tomada de decisões, tal qual às crianças que brincam fazendo de conta e ao mesmo tempo adquirem experiência em situações novas, comparativamente, um gerente pode explorar situações por meio de um “faz-de-conta” de modo formal, utilizando-se de modelos de simulação.

Para Langhi (2005), alunos que treinam apenas exercícios dificilmente aprenderão a resolver problemas; o processo repetitivo de exercícios é necessário, mas não é suficiente para conseguir resolver problemas que requeiram reestruturação. A autora afirma que “Apenas exercitando a solução de problemas se aprende a resolver problemas.” (LANGHI, 2005, p. 72). Nesse sentido, a aprendizagem baseada em jogos, permite aos alunos a experiência de um problema real, onde o erro é possível e pode ser penalizado, mas que estimula o aluno a alcançar uma meta desafiadora.

2.3 Instrumento de pesquisa

Para a coleta de dados, foram aplicados um pré-teste (apêndice A) e um pós-teste (apêndice B), com conteúdo idêntico para ambos os grupos. Na sequência, em outra data, enquanto o grupo GE recebeu a atividade experimental, que consistia numa atividade de resolução de problemas em formato de jogo digital, concomitantemente, em outra sala, ao

grupo GC foi ministrada uma aula expositiva com abordagem tradicional. Por último, em outra data (dez dias depois) administrou-se a todos os alunos dos dois grupos um pós-teste, com conteúdo idêntico. Estes materiais serão detalhados a seguir.

Pré-teste e Pós-teste

O instrumento utilizado para coleta de dados, é do tipo questionário, contendo 10 (dez) perguntas fechadas, com 4 (quatro) opções de respostas previamente delimitadas.

O instrumento foi aplicado em formato de pré-teste e pós-teste, e a diferença de um teste para outro está apenas na ordem em que as perguntas e as respostas parecem nos mesmos. As correções foram efetuadas pela pesquisadora, mas os resultados não foram comunicados aos participantes.

Sampieri, Collado e Lucio (2013), afirmam que a adição do pré-teste possui duas vantagens: a primeira é que as pontuações obtidas servem para controlar o experimento e comparar os pré-testes dos grupos e a segunda vantagem é poder analisar quantos pontos cada grupo ganhou, que é a diferença de pontos obtidas no pré-teste e no pós-teste.

O conteúdo curricular desenvolvido pelos dois grupos, GC e GE, foram semelhantes e seguiram o mesmo cronograma. O tempo de realização da atividade foi de aproximadamente quatro horas aula.

A aula ministrada aos alunos do GC e ao GE contou com a orientação planejada do professor responsável pela disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento e pelo professor responsável pela disciplina de Tecnologia da Informação, uma vez que a atividade experimental foi executada no laboratório de informática, juntamente com a pesquisadora.

Nesse contexto, todos os componentes curriculares do curso técnico em logística são relevantes para o bom desenvolvimento do plano de curso, entretanto, um deles é de suma importância no segmento logístico, que é a disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento, pertencente ao segundo módulo do curso técnico em Logística. Ainda que essa disciplina seja bem estruturada, contempla em seu plano de curso apenas aulas teóricas, não possuindo aulas de prática profissional, como pode ser observado no Quadro 6; e em vista disso, e da importância desta disciplina para o exercício profissional, surge uma lacuna a ser preenchida no âmbito do ensino-aprendizagem, na intenção de aproximar cada vez mais a teoria da prática profissional.

Com o propósito de elaborar o instrumento de pesquisa, buscou-se conhecer as competências, habilidades e bases tecnológicas do componente curricular Gestão da Cadeia de Suprimentos que estão contidas no Plano de Curso Técnico em Logística, conforme descrição apresentada no Quadro 6:

Quadro 6 – Competências, habilidades e bases tecnológicas do componente Gestão da Cadeia de Abastecimento

GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO		
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Analisar os diversos tipos de fornecedores quanto às suas características produtivas, técnicas, tecnológicas e econômicas, no mercado nacional ou internacional.</p> <p>2. Analisar as modernas técnicas de aproximação, desenvolvimento e comprometimento de fornecedores de acordo com política organizacional.</p> <p>3. Analisar operações, negociações e processos envolvidos na gestão da cadeia de suprimentos.</p> <p>4. Correlacionar impactos os fatores logísticos e seus desdobramentos para a sua cadeia de suprimentos.</p>	<p>1.1. Identificar os principais fluxos que compõem o gerenciamento da cadeia de suprimentos.</p> <p>1.2. Coletar informações necessárias e atualizadas sobre as características produtivas, técnicas, tecnológicas e econômicas de fornecedores nacionais e internacionais de produtos e serviços.</p> <p>2.1. Utilizar os fatores que influenciam na atração, no desenvolvimento e na fidelização de fornecedores, na decisão de compra.</p> <p>3.1. Executar procedimentos definidos no plano de compras em conformidade com as exigências legais, normas e políticas organizacionais.</p> <p>4.1. Emitir pedidos de compras de acordo com as diretrizes operacionais e financeiras.</p> <p>4.2. Distinguir as estratégias competitivas da cadeia de suprimentos.</p> <p>4.3 Utilizar a relação entre o mercado, a rede de distribuição, o processo de produção e a atividade de compra como elemento que permita agregar valor ao produto.</p> <p>4.4. Caracterizar resultados das estratégias de compras, vendas, produção e distribuição com a cadeia de suprimentos.</p> <p>4.5. Acompanhar o desempenho do ciclo da cadeia com foco no cliente.</p>	<p>1. Conceito de cadeia de suprimentos e seus autores: impactos das vendas e dos custos no lucro da cadeia; competição entre cadeias de suprimento; fluxos logísticos (informação, materiais/produtos, financeiro).</p> <p>2. Técnicas de pesquisa de mercado: fornecedores nacionais e internacionais; características produtivas; técnicas e tecnologias aplicadas ao processo produtivo de bens e serviços; aspectos financeiros e econômicos das empresas fornecedoras; critérios de desempenho.</p> <p>3. Técnicas de negociação de compras. Prospecção, preparação de entrevistas e de negociações, desenvolvimento de negociação, modernas técnicas de negociação e de fechamento de compra, em função do tipo de negócio. Aspectos práticos: formas de financiamento; formas de pagamento; utilização de equipamentos; serviço aos clientes: disponibilização dos pedidos; qualidade da entrega; métodos e técnicas de comunicação aplicada no atendimento a fornecedores. Legislação aplicada a contrato de compras e às contratações em organizações públicas e privadas.</p> <p>4. Processos de uma cadeia de suprimentos: ciclo de pedido ao cliente, ciclo de reabastecimento, ciclo de fabricação, ciclo de suprimentos, estratégia competitiva e a cadeia de suprimentos, alinhamento estratégico, cadeia de suprimentos eficiente x cadeia de suprimentos responsiva, estágios de integração até atingir o SCM (Supply Chain Management), fatores que influenciam no relacionamento da cadeia de suprimentos: o poder de negociação na cadeia. Estratégia da cadeia de suprimentos: responsividade x eficiência, fatores-chaves e a estrutura de tomada de decisões na cadeia de suprimentos, nível de serviço: prestação de serviço básico, pedido perfeito e fatores que o afetam.</p>
Carga horária (horas-aula)	Teórica	50-60 horas
	Prática	00

Fonte: CEETEPS, Plano de curso 235. Curso técnico em Logística, p. 41-42, 2013.

Fundamentado nas informações descritas nas competências, habilidades e bases tecnológicas da disciplina Gestão da Cadeia de Abastecimento, foi elaborado o instrumento de pesquisa, um questionário, apresentado nos apêndices A e B, englobando os seguintes tópicos, conforme explicitado no Quadro 7:

Quadro 7 – Fundamentação curricular das questões abordadas nos questionários.

#	QUESTÃO	FUNDAMENTAÇÃO
1	A base lógica MRP possui como fundamento principal...	Fundamenta-se na base 2, onde são abordadas técnicas de pesquisa de mercado;
2	A demanda dependente pode ser definida como:	Fundamenta-se na base 4, onde são abordados fatores-chaves e a estrutura de tomada de decisões na cadeia de suprimentos;
3	A demanda independente pode ser definida como:	Fundamenta-se na base 4, onde são abordados fatores-chaves e a estrutura de tomada de decisões na cadeia de suprimentos;
4	O ciclo de pedido está compreendido:	Fundamenta-se na base 4, onde são abordados processos de uma cadeia de suprimentos: ciclo de suprimentos;
5	O que é nível de serviço logístico?	Fundamenta-se na base 4, onde é abordado nível de serviço: prestação de serviço básico, pedido perfeito e fatores que o afetam;
6	O estoque pode ser entendido como sendo:	Fundamenta-se na base 4, onde é abordado o ciclo de reabastecimento;
7	Os fluxos priorizados na cadeia de abastecimento entre os seus atores são:	Fundamenta-se na base 1, onde são abordados fluxos logísticos (informação, materiais/produtos, financeiro).
8	Com o emprego do plano mestre de produção é possível:	Fundamenta-se na base 2, onde são abordadas técnicas e tecnologias aplicadas ao processo produtivo de bens e serviços;
9	É um exemplo de necessidade líquida:	Fundamenta-se na base 4, onde são abordados ciclo de suprimentos e cadeia de suprimentos;
10	Como a cadeia de abastecimento pode influenciar no preço final de bens e serviços?	Fundamenta-se na base 1, onde são abordados impactos das vendas e dos custos no lucro da cadeia.

Fonte: Elaborado pela autora

As 10 questões apresentadas no Quadro 7 são objetivas, de múltipla escolha, devidamente fundamentadas na teoria descrita no plano de curso técnico em logística e elaboradas com base na descrição de conteúdo do componente curricular de Gestão da Cadeia de Abastecimento.

Os questionários foram corrigidos pela pesquisadora e os resultados do Grupo Controle e Grupo Experimental foram comparados para análise de desempenho dos alunos.

2.4 Procedimento

Estudantes do 2º e 3º módulos do curso técnico em logística foram convidados a participar de uma pesquisa quase-experimental. Inicialmente foram convidados todos os 61 alunos dos dois módulos, entretanto, somente participaram do pré-teste 50 alunos, e destes, apenas 34 alunos compareceram a segunda fase da atividade, que contou com 17 alunos do 2º módulo e 17 alunos do 3º módulo. A pesquisa foi antecipadamente divulgada junto aos alunos, e para tanto, a pesquisadora passou em ambas as salas de aula por diversas vezes durante o mês de fevereiro de 2019, explicando verbalmente como seria desenvolvida a atividade e distribuindo aos alunos presentes um TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para maiores de 18 anos (apêndice A) e um TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, para menores entre 16 e 18 anos (apêndice C), sendo que também foi entregue a estes um TCLE para responsáveis (apêndice B), encaminhado aos pais ou responsáveis para tomarem ciência e assinar concordando com a participação do menor. Os questionários de pré-teste foram aplicados entre uma e duas semanas antes da data marcada para o desenvolvimento atividade proposta. O número de ausências dos alunos foi uma dificuldade constatada durante a pesquisa, o que fez com que a pesquisadora tentasse por várias vezes ter contato com estes alunos faltosos a fim de convidá-los a participar da pesquisa.

Participaram das aulas dois professores da instituição de ensino, o primeiro responsável pela disciplina de Tecnologia da Informação e o segundo, responsável pela disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento. Foi eleito o dia 08 de março de 2019 para o desenvolvimento da atividade, acordado entre a pesquisadora e os professores e com a anuência da coordenação do curso, sendo que os alunos foram avisados antecipadamente de modo verbal em sala de aula e também via e-mail conforme consta no apêndice C.

Estiveram presentes no dia pré-determinado para a realização da atividade 34 alunos, que foram divididos em dois grupos, cada grupo composto no mínimo por 50% de alunos de cada módulo, que foram sorteados aleatoriamente pelos professores responsáveis pela disciplina, sendo respeitada a vontade pessoal do estudante, sendo que alguns manifestaram que preferiam a atividade em sala do que em laboratório, por motivos particulares ou por mobilidade reduzida, bem como outros manifestaram interesse verbal em participar em laboratório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa indicaram que dentro do perfil da amostra composta por 34 estudantes, 11 estudantes eram do sexo feminino (cerca de 32%) e 23 estudantes do sexo masculino (cerca de 68%), revelando uma predominância masculina na amostra analisada deste curso técnico em logística, conforme ilustra o Gráfico 7:

Gráfico 7 – Estratificação da amostra por sexo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para que a pesquisa fosse aplicada aos dois grupos de modo que houvesse o mesmo percentual de homens e mulheres nos grupos (GE) e (GC), foi realizado um balanceamento onde um grupo ficaria com um integrante feminino a mais e o outro grupo ficaria com um integrante masculino a mais, já que não seria possível a divisão exata, pois o número de participantes 11 (feminino) e 23 (masculino) são números ímpares, ($11/2 = 5,5$ e $23/2=11,5$). No caso de pesquisas que envolvem seres humanos não é possível tal divisão, portanto, o número de participantes de ambos sexos é aproximado, conforme ilustra a Tabela 6:

Tabela 6 – Distribuição dos alunos por sexo e grupo

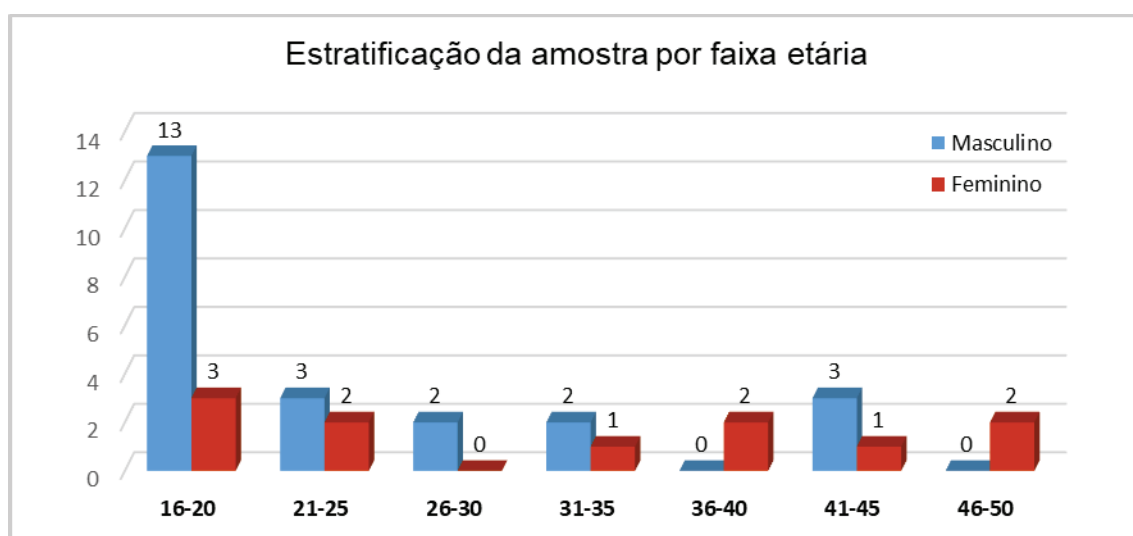
Sexo	GC	GE	Frequência	% da amostra
Feminino	6	5	11	32 %
Masculino	11	12	23	68 %
Total	17	17	34	100 %

Fonte: Elaborado pela autora.

A idade declarada pelas alunas foram: {17, 18, 20, 21, 22, 34, 36, 39, 45, 47, 50}, resultaram: idade média de 32 anos e mediana de 34 anos, não foi possível calcular a moda pois nenhum valor se repetiu. A idade declarada pelos alunos foram: {16, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 20, 21, 25, 25, 28, 30, 31, 32, 42, 43, 44}, resultaram: idade média 24, mediana 19 e moda 18. Neste caso, a idade média de 24 anos não reflete com precisão os dados, já que a mediana é de 19 anos e está mais próxima da moda que é 18 anos.

A amostra dos estudantes foi alocada em intervalos de distribuição por faixas etárias, sendo que o estudante com menor idade possuía 16 anos enquanto o estudante com maior idade possuía 50 anos; evidenciando uma amostra heterogênea, pois a distribuição das idades não é uniforme, conforme pode ser observado no Gráfico 8:

Gráfico 8 – Estratificação da amostra por faixa etária.



Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria dos alunos, cerca de 47%, estão concentrados na faixa etária dos 16 aos 20 anos, composto por 13 alunos e 3 alunas, novamente evidenciando uma amostra heterogênea, com predominância masculina absoluta, conforme ilustra o Gráfico 8.

A distribuição da faixa etária em intervalos não foi um impeditivo para a análise dos dados uma vez que a amostra ficou bem caracterizada, sendo possível definir um perfil predominante composto em sua maioria pelo sexo masculino e com idade entre 16 e 20 anos. Isso indica que a grande maioria são jovens, que nasceram sob a égide dos jogos eletrônicos, e que estão acostumados a serem desafiados principalmente por causa dos jogos de videogame.

A seguir, descreve-se as demais etapas da pesquisa que foram divididas em três fases.

3.1 Primeira fase

A primeira fase da atividade consistiu na aplicação de um pré-teste, tipo questionário, contendo 10 (dez) perguntas fechadas, com 4 (quatro) opções de respostas previamente delimitadas, conforme consta no apêndice A. O tempo de realização para esta atividade era de aproximadamente 30 minutos, não sendo permitido consultar qualquer material.

Cada questão versava sobre um determinado assunto contido nas bases tecnológicas indicadas no Plano de Curso da disciplina de Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Os dados apurados a partir da correção destes questionários foram organizados utilizando-se uma planilha eletrônica e separados em GE e GC, cada um com 17 alunos respondentes. Os resultados foram alocados em acertos e erros e respectivos percentuais, conforme demonstram as Tabelas 7 e 8:

Tabela 7 – Resultado do questionário de pré-teste aplicado aos alunos do GC.

PRÉ-TESTE - GRUPO CONTROLE					
Questão	Base tecnológica	Acertos	%	Erros	%
1	Lógica MRP	5	29%	12	71%
2	Demanda dependente	3	18%	14	82%
3	Demanda independente	7	41%	10	59%
4	Ciclo de pedido	10	59%	7	41%
5	Nível de serviço logístico	11	65%	6	35%
6	Estoque	12	71%	5	29%
7	Fluxo da cadeia de abastecimento	10	59%	7	41%
8	Plano mestre de produção	10	59%	7	41%
9	Necessidade líquida	5	29%	12	71%
10	Cadeia de abastecimento e preço final de bens e serviços	9	53%	8	47%
\bar{X}			48%		52%

Fonte: Elaborado pela autora.

A média geral de acertos do Grupo Controle no pré-teste foi de 48%, que significa que os alunos deste grupo obtiveram uma nota média de 4,8 sinalizando um bom conhecimento prévio dos alunos.

Como pode ser observado na Tabela 7, a questão 1 versava sobre lógica MRP (*Material Requirement Planning*), e neste pré-teste apenas 5 dos 17 alunos do Grupo Controle acertaram esta questão, isto é, cerca de 29% dos alunos acertaram, e conseqüentemente, 71% dos alunos erraram, ou seja, 12 dos 17 alunos erraram a questão .

A questão que os alunos mais apresentaram dificuldade foi a questão 2 que solicitava a definição da demanda dependente, sendo que apenas 3 alunos do Grupo Controle acertaram a questão. No *Beer Game* é abordada a questão da demanda flutuante, porém antes de aprender sobre demanda flutuante é necessário conhecer conceitos de demanda dependente e independente. Para Slack et al. (2006), a demanda dependente é relativamente previsível pois depende de fatores já conhecidos. Para Peinado e Graeml (2007) a demanda dependente é aquela que pode ser calculada, geralmente formada por itens que compõem a produção de produtos finais, atendendo a uma demanda interna da empresa.

Os tópicos que os alunos do Grupo Controle apresentaram maior dificuldade no pré-teste foram: demanda dependente, lógica MRP e necessidade líquida, respectivamente.

Na tabela 8 estão os resultados do questionário pré-teste aplicado aos alunos do Grupo Experimental:

Tabela 8 – Resultado do questionário de pré-teste aplicado aos alunos do GE.

PRÉ-TESTE - GRUPO EXPERIMENTAL					
Questão	Base tecnológica	Acertos	%	Erros	%
1	Lógica MRP	6	35%	11	65%
2	Demanda dependente	5	29%	12	71%
3	Demanda independente	7	41%	10	59%
4	Ciclo de pedido	11	65%	6	35%
5	Nível de serviço logístico	12	71%	5	29%
6	Estoque	9	53%	8	47%
7	Fluxo da cadeia de abastecimento	5	29%	12	71%
8	Plano mestre de produção	9	53%	8	47%
9	Necessidade líquida	6	35%	11	65%
10	Cadeia de abastecimento e preço final de bens e serviços	12	71%	5	29%
\bar{X}			48%		52%

Fonte: Elaborado pela autora.

Os tópicos que os alunos do Grupo Experimental apresentaram maior dificuldade no pré-teste foram: demanda dependente e fluxo da cadeia de abastecimento, respectivamente, seguidos de lógica MRP e necessidade líquida (empatados).

Em geral, os resultados obtidos no pré-teste pelo GC e GE estão bem próximos, apresentando uma média final idêntica, com nota média dos alunos de 4,8 que representa 48% de acertos. Isso indica que os alunos dos dois grupos estão no mesmo nível de conhecimento e com um conhecimento prévio homogêneo já a nota média de 4,8 não pode ser considerada tão baixa em um pré-teste, considerando que os alunos ainda não tiveram contato com esta atividade.

3.2 Segunda fase

A segunda fase da atividade consistiu em ministrar uma aula expositiva, tradicional, com aprendizagem passiva para o Grupo Controle, e uma aula com aprendizagem ativa para o Grupo Experimental. O conteúdo curricular trabalhado com os dois grupos, GC e GE, eram semelhantes. O tempo de realização da atividade foi de aproximadamente quatro horas aula, sendo realizada com a colaboração de dois professores da unidade de ensino em conjunto com a pesquisadora, onde foi planejado as particularidades do plano de aula que seriam abordadas e envolviam as disciplinas pelas quais eram responsáveis: Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA) e Tecnologia da Informação (TI).

Ressalta-se aqui que a pretensão do estudo não foi descrever peculiaridades do jogo em si, que possui diferentes variações da original desenvolvida por pesquisadores do MIT, tanto no jogo de tabuleiro que possui planilhas que podem ser feitas à mão, como nas versões de jogo digital que já geram os gráficos prontos. É importante destacar que nesta atividade foi utilizada a versão 3.0 do *Beer Game* desenvolvida pelos pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa, denominado UFV *Beer Game*, que utiliza um formato digital, gratuito e de uso livre.

Durante o planejamento da atividade foi decidido que o professor titular da disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento seria responsável pelos alunos do Grupo Controle em sala de aula, enquanto o professor titular da disciplina de Tecnologia da Informação seria responsável pelos alunos do Grupo Experimental que utilizou o laboratório de informática da unidade de ensino.

O aula do Grupo Controle consistiu em uma aprendizagem passiva, caracterizada pela exposição oral do conteúdo pelo professor em sala de aula, com apontamentos específicos escritos em lousa, apoiado em material tipo apostila elaborada pelo próprio professor titular da disciplina e que foi baseada nas competências, habilidades e bases tecnológicas do componente curricular Gestão da Cadeia de Abastecimento, conforme descrição apresentada anteriormente no Quadro 6. A aula transcorreu em normalidade, sendo os alunos dispensados no horário normal de aula.

A aula do Grupo Experimental consistiu em uma aprendizagem ativa, caracterizada por uma atividade de resolução de problemas em formato de jogo digital, denominado *Beer Game*, e para tanto foi necessário utilizar os computadores do laboratório de informática da unidade de ensino. A dinâmica do jogo está descrita no anexo E. Os alunos foram divididos em 2 equipes, trabalhando em pares e uma equipe trabalhou em trio, devido ao número ímpar de participantes. Cada par ou trio ocupou uma estação de computador, onde o jogo já havia sido instalado previamente. As equipes estavam dispersas pelo laboratório de modo a impedir que se comunicassem com duplas da sua cadeia de distribuição, incentivando assim a competitividade entre os alunos. Nesta atividade o professor atuou como um facilitador, orientando quanto à dinâmica do jogo e esclarecendo pontos que eram suscitados pelos próprios alunos em decorrência dos problemas que foram surgindo com o decorrer do jogo. Estes pontos e outras informações passadas oralmente pelo professor foram todos elucidados com base nas competências, habilidades e bases tecnológicas do componente curricular Gestão da Cadeia de Abastecimento, conforme descrição apresentada anteriormente no Quadro 6. A atividade transcorreu em normalidade, sendo os alunos dispensados no horário normal de aula.

3.3 Terceira fase

A terceira e última fase da atividade consistiu na aplicação de um pós-teste, tipo questionário, contendo 10 (dez) perguntas fechadas, com 4 (quatro) opções de respostas previamente delimitadas, conforme consta no apêndice B. Foi aplicado aproximadamente uma semana após a atividade da segunda fase, e devido aos alunos faltosos foi aplicado em mais duas ocasiões, o que representou uma dificuldade no decorrer da pesquisa. O tempo de realização para esta atividade foi de aproximadamente 30 minutos, não sendo permitido

consultar qualquer material. Este questionário possui questões idênticas ao pré-teste, porém em ordem aleatória. Cada questão versava sobre um determinado assunto das bases tecnológicas indicadas no Plano de Curso da disciplina de Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Os dados apurados a partir da correção destes questionários foram organizados utilizando-se uma planilha eletrônica e separados em GC e GE, cada um com 17 alunos respondentes. Os resultados foram alocados em acertos e erros e respectivos percentuais, conforme demonstram as Tabelas 09 e 10:

Tabela 09 – Resultado do questionário de pós-teste aplicado aos alunos do GC.

PÓS-TESTE - GRUPO CONTROLE					
Questão	Base tecnológica	Acertos	%	Erros	%
1	Lógica MRP	9	53%	8	47%
2	Demanda dependente	16	94%	1	6%
3	Demanda independente	14	82%	3	18%
4	Ciclo de pedido	11	65%	6	35%
5	Nível de serviço logístico	12	71%	5	29%
6	Estoque	11	65%	6	35%
7	Fluxo da cadeia de abastecimento	6	35%	11	65%
8	Plano mestre de produção	15	88%	2	12%
9	Necessidade líquida	11	65%	6	35%
10	Cadeia de abastecimento e preço final de bens e serviços	6	35%	11	65%
\bar{X}			65%		35%

Fonte: Elaborado pela autora.

A tabela 9 demonstra que os alunos do Grupo Controle obtiveram um desempenho de 65% em média, com um índice de aproveitamento médio de 94% na questão 2 que aborda demanda dependente, onde tiveram o pior resultado no pré-teste. Entretanto, nota-se que ainda persistem dificuldades nos tópicos 7 e 10 ambos relacionados à cadeia de abastecimento, cujo desempenho médio foi de 35%.

Na tabela 10 estão os resultados do questionário pós-teste aplicado aos alunos do Grupo Experimental:

Tabela 10 – Resultado do questionário de pós-teste aplicado aos alunos do GE.

PÓS-TESTE - GRUPO EXPERIMENTAL					
Questão	Base tecnológica	Acertos	%	Erros	%
1	Lógica MRP	12	71%	5	29%
2	Demanda dependente	17	100%	0	0%
3	Demanda independente	13	76%	4	24%
4	Ciclo de pedido	12	71%	5	29%
5	Nível de serviço logístico	11	65%	6	35%
6	Estoque	17	100%	0	0%
7	Fluxo da cadeia de abastecimento	7	41%	10	59%
8	Plano mestre de produção	15	88%	2	12%
9	Necessidade líquida	14	82%	3	18%
10	Cadeia de abastecimento e preço final de bens e serviços	13	76%	4	24%
\bar{X}			77%		23%

Fonte: Elaborado pela autora.

Um ponto positivo analisado se deu em relação a questão 2, que abordava o tópico demanda dependente, em que os alunos do Grupo Experimental obtiveram menor desempenho no pré-teste, entretanto no pós-teste foi a questão onde ocorreu o maior aproveitamento onde o desempenho dos alunos chegou a 100%.

Entretanto, como pode ser observado na tabela 10, os alunos continuam com dificuldade em relação ao tópico 7 – fluxo da cadeia de abastecimento, com aproveitamento de apenas 41%.

A aplicação do pré-teste mostrou-se extremamente benéfica, pois indicou com precisão os tópicos em que os alunos apresentaram mais dificuldades.

Com relação ao aproveitamento individual de cada aluno, para efetuar a comparação dos dados obtidos, elaborou-se uma tabela contendo a nota que o aluno tirou no pré-teste e no pós-teste do Grupo Controle e qual o percentual de aproveitamento de uma nota em relação à outra. O mesmo foi feito com o Grupo Experimental, onde foi possível apurar os seguintes dados, ressaltando que cada questão do pré-teste e do pós-teste valem 1 ponto, conforme demonstra a Tabela 11:

Tabela 11 – Percentual de desempenho obtido pelos alunos do GC e GE.

GRUPO CONTROLE				GRUPO EXPERIMENTAL			
Aluno	Pré-teste	Pós-teste	%	Aluno	Pré-teste	Pós-teste	%
1	6	6	0%	18	3	6	100%
2	5	6	20%	19	4	8	100%
3	4	6	50%	20	5	8	60%
4	5	7	40%	21	4	7	75%
5	7	9	29%	22	8	7	-13%
6	6	7	17%	23	2	4	100%
7	5	8	60%	24	3	6	100%
8	4	6	50%	25	6	9	50%
9	5	8	60%	26	6	8	33%
10	5	8	60%	27	6	9	50%
11	3	4	33%	28	4	7	75%
12	5	6	20%	29	6	9	50%
13	6	9	50%	30	6	8	33%
14	2	3	50%	31	5	9	80%
15	5	7	40%	32	4	8	100%
16	5	6	20%	33	6	9	50%
17	4	5	25%	34	4	9	125%
\bar{X}	4,8	6,53	36,7%	\bar{X}	4,8	7,7	68,8%

Fonte: Elaborado pela autora.

Como pode ser observado na Tabela 11, o aluno 1 do Grupo Controle acertou 6 questões no pré-teste e após a realização da atividade, acertou novamente apenas 6 questões, portanto seu aproveitamento foi de 0%. Em contrapartida, o aluno 18 do Grupo Experimental acertou apenas 3 questões no pré-teste e após a realização da atividade, acertou 6 questões, elevando seu desempenho de 3 para 6 e obtendo um aproveitamento de 100%.

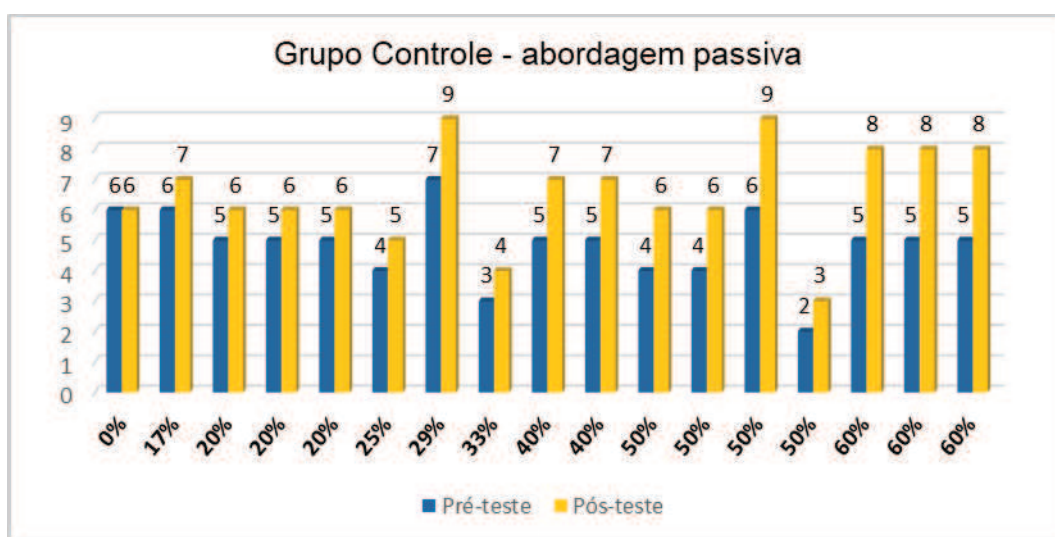
Apenas 1 aluno não apresentou nenhum ganho obtendo o mesmo desempenho em ambas as fases, e apenas 1 aluno teve desempenho negativo, com um acerto a menos no pós-teste, que após a análise do conjunto de dados, pode-se inferir que se trata de um único dado discrepante e que talvez possa ter sua origem em alguma causa intrínseca aos alunos.

No Grupo Controle foi obtida a nota média de 4,8 no pré-teste e a nota média de 6,5 no pós-teste. Igualmente, no Grupo Experimental foi obtida a nota média de 4,8 no pré-teste e a nota média de 7,7 no pós-teste.

Assim, o aproveitamento médio obtido pelo Grupo Controle foi de 36,7%, enquanto o aproveitamento médio obtido pelo Grupo Experimental foi de 68,8%. A comparação entre os valores obtidos no pré-teste e pós-teste aponta um aproveitamento médio no desempenho de 32,1% ($68,8 - 36,7 = 32,1$), valores estes que descrevem o ganho entre resultados iniciais e finais.

Ao subtrair o maior valor do menor valor obtém-se a média de aproveitamento do Grupo Experimental em relação ao Grupo Controle que foi da ordem de 32,1%.

Gráfico 9 – Aproveitamento individual dos alunos do GC no pré-teste e pós-teste.



Fonte: Elaborado pela autora.

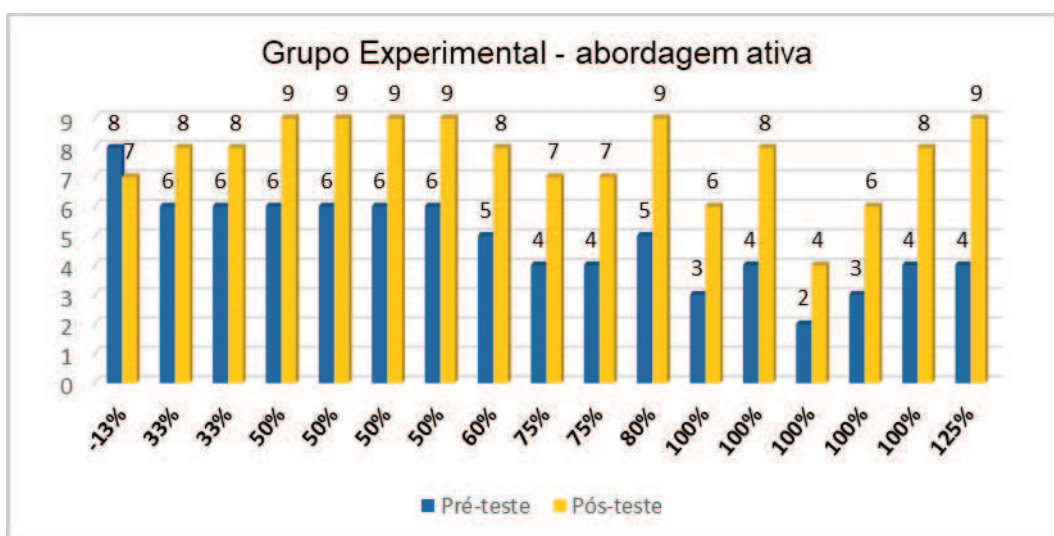
O Gráfico 9 apresenta o desempenho de cada um dos 17 alunos do Grupo Controle, que obtiveram no pré-teste notas situadas entre 2 e 7 ($\bar{X} = 4,8$), e no pós-teste obtiveram notas situadas entre 3 e 9 ($\bar{X} = 6,5$), com aproveitamento médio do grupo em 36,7%.

Verifica-se com esses resultados que os alunos já possuíam algum conhecimento prévio, e que a aprendizagem passiva a que foram submetidos gerou resultados positivos com nota média de 6,5. Isso indica que a aprendizagem passiva utilizada em sala de aula é uma prática usual, rotineira, que atende àquilo a que se propõe, mas não apresentou ganho expressivo.

O Gráfico 10 apresenta o desempenho de cada um dos 17 alunos do Grupo Experimental, que obtiveram no pré-teste notas situadas entre 2 e 8 ($\bar{X} = 4,8$), e no pós-teste obtiveram notas situadas entre 4 e 9 ($\bar{X} = 7,7$), e com aproveitamento médio de 68,8%.

Verifica-se com esses resultados que os alunos já possuíam algum conhecimento prévio, e que a aprendizagem ativa a que foram submetidos gerou resultados positivos com nota média de 7,7. Isso indica que a aprendizagem ativa aplicada em laboratório é uma prática que auxilia os alunos a reterem o conhecimento que foi transmitido de modo significativo, representado pelo aumento considerável nas notas médias do Grupo Experimental.

Gráfico 10 – Aproveitamento individual dos alunos do GE no pré-teste e pós-teste.



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se no Gráfico 10 que houve um desempenho negativo, discrepante dos demais dados, e pode estar associado a fatores intrínsecos do aluno. Bem como, pode-se observar que um aluno obteve aproveitamento de 125%, pois acertou 4 questões no pré-teste e 9 questões no pós-teste.

Os resultados do GC e do GE, ao serem comparados, revelam que a utilização do jogo se sobressai perante a uma aula com aprendizagem passiva, ele prende a atenção do aluno, que em muitos casos, está acostumado a jogar em sua residência ou através do celular. Mais do que o jogo em si, a transmissão do conhecimento ocorre sem que o aluno perceba, de modo significativo pois ele entra no cenário que está sendo oferecido pelo jogo que simula a realidade de uma cadeia de abastecimento.

Estes dados norteiam o ensino da logística no ensino técnico, composto em sua maioria por jovens entre 16 e 20 anos, que presumivelmente tiveram contato desde tenra idade com tecnologias móveis, videogames, games portáteis, sempre conectados, vivendo imersos na era digital.

Nesse sentido, estes dados demonstram a importância da adoção de meios que criem um ambiente desafiador, que simulem um cenário baseado em um fato real, que estimule o aluno a pensar na resolução de problemas que certamente encontrará no mercado de trabalho pertinente à sua área. Assim, o aluno que é jovem e não possui experiência profissional sairá do ensino técnico melhor capacitado e atualizado através das simulações vivenciadas com o auxílio da aprendizagem ativa em suas diferentes perspectivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente aos desafios existentes na educação profissional de nível técnico, a renovação dos métodos de ensino tornou-se necessária, tendo em vista que perfil do técnico atual se difere do técnico do passado, que realizava somente trabalhos manuais e era condicionado à produção em série; em oposição ao profissional técnico contemporâneo, que aplica e difunde as tecnologias, desempenhando um importante trabalho intelectual no ambiente produtivo. O aluno do curso técnico em logística ingressa no mundo do trabalho sem experiência profissional, já que o curso não prevê estágio obrigatório, com isso, recomenda-se implementar as aulas teóricas com um processo de ensino-aprendizagem planejado, voltado às demandas do mercado de trabalho, e para tanto, a aprendizagem ativa demonstra ser uma opção viável pois engloba uma série de práticas pedagógicas que podem ser utilizadas em diferentes contextos.

Nesse sentido, a relação da aprendizagem ativa e a área de logística foi analisada utilizando-se uma ampla bibliometria longitudinal baseada no Portal de Periódicos Capes, e verificou-se que as metodologias ativas são tema predominante na área de Ciências da Saúde respondendo por cerca de 71,08% concentrados em grande parte na área de Medicina. Em sentido oposto, a área das Engenharias, que abarca a área de Logística, possui produção acadêmica escassa voltada para o tema metodologias ativas, nesta bibliometria foram contabilizados somente 3 artigos, representando apenas cerca de 1% de 204 artigos analisados. Essa constatação bibliométrica justifica de modo legítimo a necessidade de ampliar a discussão em torno do tema, uma vez que, o indicador de produção científica reflete aquilo que está sendo pesquisado e praticado no âmbito de determinada área.

Para tanto, buscou-se analisar, por meio de uma pesquisa aplicada em sala de aula a comparação dos resultados de uma aula com aprendizagem tradicional passiva, versus os resultados obtidos com a aprendizagem ativa, *Game-based learning* (GBL), e para tanto, utilizou-se um jogo de simulação denominado *Beer Game*. Ressalta-se aqui que a pretensão deste estudo não foi descrever particularidades do jogo em si, que atualmente possui algumas variações diferentes da original desenvolvida pelo pesquisadores do MIT, tanto no jogo de tabuleiro que possui planilhas que podem ser feitas à mão, como nas versões de jogo digital que já geram os gráficos prontos. O objetivo geral deste estudo foi verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos, por meio da melhoria de desempenho individual apresentada pelo Grupo Controle e Grupo Experimental.

Os resultados demonstraram que o desempenho médio obtido pelo Grupo Controle foi de 36,7%, enquanto o desempenho médio obtido pelo Grupo Experimental foi de 68,8%. Assim, os alunos que participaram da atividade de aprendizagem ativa obtiveram um aproveitamento de 32,1% maior do que os alunos que participaram da aula com abordagem tradicional.

Portanto, em resposta à questão de pesquisa formulada inicialmente, pode-se afirmar com embasamento na aplicação prática do jogo *Beer Game* em laboratório e nos resultados obtidos, que a aprendizagem dos alunos demonstrou resultados diferentes na utilização da aprendizagem ativa frente à abordagem tradicional aplicada em sala de aula, no âmbito do curso técnico em logística.

Tendo-se em vista que, o aproveitamento da aprendizagem foi de cerca de 32,1% quando foram comparados os resultados entre o Grupo Controle e o Grupo Experimental, sugere-se como proposta de melhoria da qualidade no ensino ou intervenção em cursos técnicos na área de logística, o emprego do jogo *Beer Game* para compor as estratégias de ensino-aprendizagem das aulas baseadas na aprendizagem ativa que está contida no jogo por meio de suas características intrínsecas, próprias da disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento, mas que no entanto também possui um caráter interdisciplinar que permite trabalhar com conceitos que também fazem parte das disciplinas cursadas no 2º módulo, tais como: Gestão de Recursos e Materiais, Custos Logísticos, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Movimentação, Expedição e Distribuição; bem como as disciplinas do 3º módulo, tais como: Gestão de Transportes, Gestão da Qualidade Total e Tecnologia da Informação.

O aprendizado baseado em jogos teve boa aceitação pelos alunos do ensino técnico em logística, principalmente por serem em sua maioria alunos jovens, sem nenhuma experiência com o mercado de trabalho, e possibilitou que esse aluno adquirisse conhecimento de modo significativo, por meio da simulação de uma experiência profissional com aplicação no mundo real.

Por fim, em pesquisas futuras, pode-se considerar a aplicação do *Beer Game* no curso técnico em logística de forma integrada com outras metodologias que favorecem a aprendizagem ativa como, por exemplo, o *peer instruction*, que poderia ser trabalhado com pares de alunos na fase de aplicação do *Beer Game*, de modo planejado, disponibilizando material prévio, a fim de se verificar se os resultados finais seriam diferentes em termos percentuais.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

ALVES, Leonir P.; ANASTASIOU, Léa das Graças C. (Orgs.) **Processos de Ensino na Universidade**: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004.

AMBRÓSIO, B. G.; BRAGA, J. L.; PEREIRA, M. O. **UFVBeerGame**: intermediando o aprendizado em cadeias de fornecimento com simulação e jogos empresariais. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE - UNB/UCB. **Anais eletrônicos do SBIE 2006**. Brasília: 2006, p. 121-130. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/472/458>> Acesso em: 20 ago. 2018

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da educação e da pedagogia**: geral e Brasil. São Paulo: Moderna, 2006.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Revista Em Questão. Porto Alegre: v. 12 n. 1. p. 11-32, 2006

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2012.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Penso Editora, 2015.

BATES, Anthony Willian. **Educar na era digital**: design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

BATISTA, Maria Ester Cacchi. **História e o Storytelling na era da comunicação**. II Encontro da Ulepicc. Bauru, 2008. Revista Faac Unesp. Disponível em: <http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/ulepicc2008/anais/2008_Ulepicc_0080-0094.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2017.

BERGMANN, Jonathan; SAMS Aaron. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BEVILAQUA, Marisa. **A arte de ensinar jovens e adultos no modelo andragógico**. 35 f.

Monografia (Especialização Educação Profissional Integrada a Educação Básica na Modalidade EJA) Repositório de outras coleções abertas - ROCA. Medianeira, 2011. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1774>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BONWELL, Charles C.; EISON, James A. **Active Learning**: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports, The George Washington University, Washington DC, 1991. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11741.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB 16/99**. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017

_____. _____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 08 dez. 2017

_____. _____. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, DF, 2016. 3. ed. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41271-cnct-3-edicao-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 02 nov. 2018

BUNCHBALL. Incorporation. **Gamification 101**: An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior. 2010. Disponível em: <<http://jndglobal.com/wp-content/uploads/2011/05/gamification1011.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018

BUNCHBALL. Incorporation. **What Is Gamification?** [201?] Disponível em: <<http://www.bunchball.com/gamification>>. Acesso em: 14 abr. 2018

CAMPOMAR, Marcos C.; IKEDA, Ana A.; VELUDO-DE-OLIVEIRA, Tânia M. O Método do Caso como Ferramenta Pedagógica no Campo da Administração. **Anais do XXVII Encontro da ANPAD**. 2004. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=1&cod_edicao_subsecao=39&cod_evento_edicao=8&cod_edicao_trabalho=1034>. Acesso em 12 jan. 2018.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Documento de Área

2013. **Área de Avaliação: Engenharias III**. Avaliação Trienal 2013. Disponível em: <https://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Engenharias_II_I_doc_area_e_comiss%C3%A3o_16out.pdf> Acesso em 03 set. 2018.

_____. _____. **Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação**. 2017. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>> Acesso em 01 jun. 2018.

_____. _____. **Histórico**. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=historico&Itemid=100> Acesso em 06 mai. 2018.

CEETEPS. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. **Plano de curso 235**. Curso técnico em Logística. São Paulo, 20 ago. 2013. Disponível em: <http://www.etelg.com.br/paginaete/cursos/planos/planocurso/pc_logistica.pdf> Acesso em 12 out. 2018.

CHICKERING, Arthur W.; GAMSON, Zelda F. **Seven principles for good practice in undergraduate education**. AAHE bulletin, v. 3, p. 7, 1987. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED282491.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2019

COMENIUS, J. A. **Didática Magna**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

COSTA, Heloniza O.G. **A problematização da violência como experiência de ensinar em Saúde**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, 01 August 1999, Vol.3(5), pp.63-74

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. Consultoria, supervisão e revisão técnica de Dirceu da Silva. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

CSCMP. *Council of Supply Chain Management Professionals*. **Supply Chain Management. Terms and Glossary**. 2013. Disponível em: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921> Acesso em 19 out. 2018.

DA SILVA, M. R.; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XX (destaques). 2010. Título original:

Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twentyfirst Century (highlights). Paris: UNESCO, 1996. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por> Acesso em: 08 jan. 2018

DEWEY, John. **Vida e Educação**. Tradução e estudo preliminar de Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DIZIKES, Peter. **The Beer Game**. A rite of passage for new Sloan MBA students provides lessons in systems thinking. MIT Technology Review. October 22, 2013 <<https://www.technologyreview.com/s/520181/the-beer-game/>> Acesso em: 29 ago. 2018

EDTECHREVIEW. **What is GBL (Game-Based Learning)?** 2013. Disponível em: <<http://edtechreview.in/dictionary/298-what-is-game-based-learning>>. Acesso em: 15 out. 2017.

ESCOLA POLITÉCNICA. **Alunos aprendem sobre logística com o ‘Jogo da Cerveja’**. Home. Notícias. 2016. <<https://www.poli.usp.br/noticias/2551-alunos-aprendem-sobre-logistica-com-o-jogo-da-cerveja.html>> Acesso em: 29 ago. 2018

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Coordenação de Marina Baird Ferreira, Margarida dos Anjos. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

GARRISON, Randy; KANUKA, Heather. **Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential in Higher Education**. Internet and Higher Education 7. Elsevier: 2004. p. 95 –105. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/222863721_Blended_Learning_Uncovering_Its_Transformative_Potential_in_Higher_Education>. Acesso em 11 nov. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GUDWIN, Ricardo R. **Active learning**. [2018?]. Não paginado. Disponível em: <<http://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/activelearning>> Acesso em: 15 mar. 2018

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biblioteca. **Normas de apresentação tabular**. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>> Acesso em: 02 set. 2018.

KNOWLES, Malcolm S.; HOLTON III, E. F.; SWANSON, R. A. **The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development**. 6. ed. San Diego, USA: Elsevier, 2005.

_____. **Aprendizagem de resultados:** uma abordagem prática para aumentar a efetividade da educação corporativa. Título original: *The adult learner*. Tradução de Sabine Alexandra Holler. Coleção LAB SSJ – Educação e Negócios. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

KONZEN, Amanda. **Os jogos empresariais como ferramenta de treinamento em vendas.** 2015. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/os-jogos-empresariais-como-ferramenta-de-treinamento-em-vendas/87366/>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

LANGHI, Celi. **Materiais instrucionais para o ensino a distância.** Estudo sobre a aplicação da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel na produção de conteúdos para cursos via Internet. 2005. 170 f. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Departamento de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano. São Paulo, USP, 2005.

LEE, Hau L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, Seungjin. **Distorção da Informação em uma Cadeia de Suprimentos:** o Efeito Chicote. Institute of Management Sciences. Journal Management Science. Catonsville, USA, 1997, v. 43, n. 4, p. 546-558. Disponível em: <<https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.43.4.546>> Acesso em: 05 jul. 2018

LEE, Joey J.; HAMMER, Jessica. **Gamification in Education:** What, How, Why Bother? Academic Exchange Quarterly. v. 15. 2011. p. 146. Disponível em: <https://www.academia.edu/570970/Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother>. Acesso em: 11 nov. 2017.

LOPEZ, Antonio Núñez. **¡Sera mejor que lo cuentes!:** Los relatos como herramientas de comunicacion (Storytelling). 2. ed. Barcelona: Empresa Activa, 2007.

MACEDO, Elaine F. S. et al. **Métodos ativos de aprendizagem:** uma breve reflexão teórico-prática em vista às novas demandas da educação profissional. In: XII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. São Paulo: CEETEPS, 2017. Disponível em: <http://www.portal.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/012-workshop-2017/workshop/artigos/Educacao/Fundamentos_Praticas/Metodos-ativos-de-aprendizagem.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2018.

MACEDO, Elaine. F. S.; LANGHI, Celi. **Aprendizagem Ativa na educação profissional:** um estudo bibliométrico dos artigos sediados pelo Portal de Periódicos Capes. In: XIII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. São Paulo: CEETEPS, 2018. Disponível em: <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/Anais-XIII-Workshop/artigos/Educacao/Praticas_Educacao/Aprendizagem_Ativa_na_educacao_profissional.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

MAZUR, Eric. **Peer instruction**: a revolução da aprendizagem ativa [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2015.

MENINO, Sergio Eugenio. **Educação Profissional e Tecnológica na Sociedade do Conhecimento**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo, E.P.U., 2016

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem**: enfoques teóricos. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1983.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: E.P.U., 2017

PALHARINI, Cristiano. **Peer Instruction**: Uma Metodologia Ativa para o Processo de Ensino e Aprendizagem. 2018. Disponível em:
<<https://cristianopalharini.wordpress.com/2012/05/26/peer-instruction-uma-metodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção**: Operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PIAGET, Jean. **Jan Amos Comênio**. Ministério da Educação. Org. Martha A. S. Marcondes. Coleção Educadores. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

PRINCE, Michael. **Does active learning work?** A review of the research. Journal of engineering education, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. Disponível em:
<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x> > Acesso em: 15 mar. 2019

RAMOS, Marise Nogueira. A noção de competências na relação trabalho e educação: superando mitos e traçando horizontes. In: CARVALHO, Maria Lucia Mendes de (Org.) **Cultura, saberes e práticas**: memórias e história da Educação Profissional. São Paulo: Centro Paula Souza, 2011, p. 15-33

RANGEL, Mary. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. 4. ed. São Paulo: Papirus, 2008.

REISCHMANN, Jost. **Andragogy. History, Meaning, Context, Function**. Disponível em: <<http://www.andragogy.net>>. Versão Set. 9, 2004. Acesso em: 05 ago. 2018

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. São Carlos, SP: EduSFCar, 2010.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, María P. B. **Metodologia de pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Revisão técnica: Ana Gracinda Queluz Garcia, Dirceu da Silva, Marcos Julio. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SENA, Roseni Rosângela de; BRANT, Maria José C. G. Caldeira. **Iniciativa de inovação do ensino de enfermagem na América Latina**. Revista Brasileira de Enfermagem, 01 June 1999, Vol.52(2), pp.243-250

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. _____. 1. ed. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 2006.

_____. _____. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, P. B. et al. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 175-185, jan./mar. 2016

STERMAN, John D. Teaching Takes Off: Flight Simulators for Management Education. "**The Beer Game**". Sloan School of Management. MIT - Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA. OR/MS Today, October 1992, 40-44. Disponível em: <<http://jsterman.scripts.mit.edu/docs/Sterman-1992-TeachingTakesOff.pdf>> Acesso em: 24 ago. 2018.

SUTHERLAND, Jeff. **Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo: LeYa, 2014.

TRYBUS, Jessica. Game-Based Learning: **What it is, Why it Works, and Where it's Going**. 2014. Disponível em: <<http://www.newmedia.org/game-based-learning--what-it-is-why-it-works-and-where-its-going.html>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

UFV BEER GAME. Software. **O Jogo da Cerveja**. Bernardo Giori Ambrósio. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/ufvbeergame/>>. Acesso em: 09 jul 2018.

UNESCO. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*.

Recomendação sobre Aprendizagem e Educação de Adultos. 2015.

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002451/245179por.pdf>> Acesso em: 07 dez. 2018.

USP. Universidade de São Paulo. **Beer Game Arquivo**. Disciplinas da USP. Ambiente virtual de apoio à graduação e pós-graduação. e-Disciplinas. São Paulo, 2018. Disponível em<<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1802224>>. Acesso em: 05 jul. 2018

VIANNA, Ysmar. et al. Gamification Inc. **Como reinventar empresas a partir de jogos**. E-book. 116 p. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013

VIEIRA, Alexandre Thomaz. Bases para a construção de uma nova organização escolar. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M.; VIEIRA, A. T. **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, p. 67-87, 2003.

XAVIER, Adilson. **Storytelling** – Histórias que deixam marcas. 1ª. Edição. Rio de Janeiro: BestSeller, 2015.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE PRÉ-TESTE

- 1) A base lógica MRP possui como fundamento principal ...
 - a. ... a redução substancial do custo de transporte e distribuição.
 - b. ... a conversão da previsão da demanda em programação adequada de produção.
 - c. ... a otimização da utilização dos recursos materiais com o objetivo de ampliar a capacidade produtiva.
 - d. ... a criação de demonstrativos de resultados por meio de indicadores chave de desempenho.

- 2) A demanda dependente pode ser definida como:
 - a. Demanda que não pode ser prevista e é determinada pelas condições de mercado.
 - b. Demanda relacionada aos produtos de consumo regular, sempre formada por produtos acabados.
 - c. Demanda de fácil previsibilidade e que está relacionada a demais fatores para que seja realizada.
 - d. Demanda que é determinada somente por matérias primas.

- 3) A demanda independente pode ser definida como:
 - a. Demanda que não pode ser prevista e é determinada pelas condições de mercado.
 - b. Demanda relacionada aos produtos de consumo regular, sempre formada por produtos acabados.
 - c. Demanda de fácil previsibilidade e que está relacionada a demais fatores para que seja realizada.
 - d. Demanda que é determinada somente por matérias primas.

- 4) O ciclo de pedido está compreendido:
 - a. Entre a chegada da matéria prima e a entrada no estoque.
 - b. Desde o varejo até o consumidor final.
 - c. Da concretização do pedido por parte do cliente e o recebimento do produto ou do serviço acabado.
 - d. Entre o fabricante e o distribuidor.

- 5) O que é nível de serviço logístico?
 - a. É a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado.
 - b. São as condições de entrega dos bens e serviços, sem relação com custos.

- c. É a capacidade de atendimento das necessidades no menor tempo possível, observando somente o produto.
 - d. É o emprego do menor custo, ignorando outros elementos ligados a bens e serviços.
- 6) O estoque pode ser entendido como sendo:
- a. Uma forma de investimento.
 - b. Um recurso para obter vantagens em captar clientes.
 - c. Uma forma de custo, tanto pela falta como pelo excesso.
 - d. Um recurso que determina a capacidade de produção.
- 7) Os fluxos priorizados na cadeia de abastecimento entre os seus atores são:
- a. Fluxo financeiro e de materiais.
 - b. Fluxo de informação e de tecnologia.
 - c. Fluxo de informação e de materiais.
 - d. Fluxo de materiais e de mão de obra.
- 8) Com o emprego do plano mestre de produção é possível:
- a. Estabelecer meios de garantir as entregas aos consumidores em níveis ajustados, sem falta de cobertura ou estoques excessivos.
 - b. Ajustar a demanda de acordo com a produtividade do fabricante.
 - c. Proporcionar maiores ganhos ao varejista.
 - d. Garantir a participação dos distribuidores no mercado.
- 9) É um exemplo de necessidade líquida:
- a. Ter um pedido de 100 unidades, possuir 25 em estoque e ter que providenciar 75 unidades.
 - b. Obter matéria prima para a realização de pedidos diversos.
 - c. Produzir sempre a quantidade pedida, não importando os volumes de estoques existentes.
 - d. Ter recursos limitados e dividir os produtos em estoque e entregá-los de forma parcial para atender todos os clientes.
- 10) Como a cadeia de abastecimento pode influenciar no preço final de bens e serviços?
- a. Exercendo influência no consumo com apoio do marketing.
 - b. Aumentando a percepção de valor dos bens e serviços entregues.
 - c. Através da eficiência, quanto melhor o fluxo da cadeia melhor o resultado final, menor custo e qualidade.
 - d. Fazendo chegar bens que estejam em condições de consumo.

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO DE PÓS-TESTE

- 1) O ciclo de pedido está compreendido:
 - a. Entre o fabricante e o distribuidor.
 - b. Da concretização do pedido por parte do cliente e o recebimento do produto ou do serviço acabado.
 - c. Desde o varejo até o consumidor final.
 - d. Entre a chegada da matéria prima e a entrada no estoque.

- 2) Os fluxos priorizados na cadeia de abastecimento entre os seus atores são:
 - a. Fluxo de materiais e de mão de obra.
 - b. Fluxo financeiro e de materiais.
 - c. Fluxo de informação e de tecnologia.
 - d. Fluxo de informação e de materiais.

- 3) O que é nível de serviço logístico?
 - a. É o emprego do menor custo, ignorando outros elementos ligados a bens e serviços.
 - b. É a capacidade de atendimento das necessidades no menor tempo possível, observando somente o produto.
 - c. É a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado.
 - d. São as condições de entrega dos bens e serviços, sem relação com custos.

- 4) Como a cadeia de abastecimento pode influenciar no preço final de bens e serviços?
 - a. Através da eficiência, quanto melhor o fluxo da cadeia melhor o resultado final, menor custo e qualidade.
 - b. Fazendo chegar bens que estejam em condições de consumo.
 - c. Aumentando a percepção de valor dos bens e serviços entregues.
 - d. Exercendo influência no consumo com apoio do marketing.

- 5) O estoque pode ser entendido como:
 - a. Um recurso que determina a capacidade de produção.
 - b. Uma forma de custo, tanto pela falta como pelo excesso.
 - c. Um recurso para obter vantagens em captar clientes.
 - d. Uma forma de investimento.

6) A demanda independente pode ser definida como:

- a. Demanda que é determinada somente por matérias primas.
- b. Demanda de fácil previsibilidade e que está relacionada a demais fatores para que seja realizada.
- c. Demanda que não pode ser prevista e é determinada pelas condições de mercado.
- d. Demanda relacionada aos produtos de consumo regular, sempre formada por produtos acabados.

7) Com o emprego do plano mestre de produção é possível:

- a. Garantir a participação dos distribuidores no mercado.
- b. Proporcionar maiores ganhos ao varejista.
- c. Ajustar a demanda de acordo com a produtividade do fabricante.
- d. Estabelecer meios de garantir as entregas aos consumidores em níveis ajustados, sem falta de cobertura ou estoques excessivos.

8) A base lógica MRP possui como fundamento principal ...

- a. ... a criação de demonstrativos de resultados por meio de indicadores chave de desempenho.
- b. ... a redução substancial do custo de transporte e distribuição.
- c. ... a conversão da previsão da demanda em programação adequada de produção.
- d. ... a otimização da utilização dos recursos materiais com o objetivo de ampliar a capacidade produtiva.

9) É um exemplo de necessidade líquida:

- a. Ter recursos limitados e dividir os produtos em estoque e entregá-los de forma parcial para atender todos os clientes.
- b. Ter um pedido de 100 unidades, possuir 25 em estoque e ter que providenciar 75 unidades.
- c. Obter matéria prima para a realização de pedidos diversos.
- d. Produzir sempre a quantidade pedida, não importando os volumes de estoques existentes.

10) A demanda dependente pode ser definida como:

- a. Demanda de fácil previsibilidade e que está relacionada a demais fatores para que seja realizada.
- b. Demanda que é determinada somente por matérias primas.
- c. Demanda que não pode ser prevista e é determinada pelas condições de mercado.
- d. Demanda relacionada aos produtos de consumo regular, sempre formada por produtos acabados.

APÊNDICE C – E-MAIL ENVIADO AOS ALUNOS

Texto enviado aos e-mails informados pelos alunos:

Prezado aluno,

Agradeço sua colaboração por ter respondido ao pré-teste aplicado em sala de aula, e para dar andamento à pesquisa solicito que não deixe de comparecer à aula que acontecerá no próximo dia 8 de março e será ministrada em cooperação com o professor da disciplina de Gestão da Cadeia de Abastecimento e do professor da disciplina de Tecnologia da Informação, juntamente com a pesquisadora, pois em breve, decorrente desta atividade, será aplicado um pós-teste em sala de aula. Entretanto, somente poderão responder ao pós-teste os alunos que participarem desta aula no dia 8 de março.

As informações obtidas serão utilizadas em uma pesquisa que estou realizando no Curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, na área de Práticas em Educação Profissional do Centro Paula Souza e objetiva verificar se a aprendizagem ativa ministrada pode contribuir para a aprendizagem de alunos do Curso Técnico em Logística.

A sinceridade de suas respostas é fundamental para que, eventualmente, seja possível propor melhorias ao planejamento de aulas. Sua identidade será mantida no mais absoluto sigilo. Antecipadamente agradeço o tempo dispensado na realização das atividades.

Elaine de Fatima Soares Macedo

Aluna Pesquisadora

Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

ANEXO A – TCLE PARA MAIORES DE 18 ANOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Aprendizagem ativa no processo de ensino-aprendizagem do curso técnico em logística” e sua seleção foi por conveniência, uma vez que será utilizado um grupo de alunos naturalmente formado, caracterizando um quase-experimento, já que os indivíduos não serão designados aleatoriamente.

Sua contribuição muito engrandecerá nosso trabalho pois participando desta pesquisa você nos trará uma visão específica pautada na sua experiência sobre o assunto.

Esclarecemos, contudo, que sua participação não é obrigatória. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição proponente.

O objetivo deste estudo é verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos do curso técnico em logística.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação, protegendo e assegurando sua privacidade.

A qualquer momento você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação.

Ao final desta pesquisa, o trabalho completo será disponibilizado no site do Programa de Mestrado.

 Profa. Dra. Celi Langhi
 celi@infolearning.com.br
 Profa. Orientadora

 Elaine de Fatima Soares Macedo
 elaine.macedo@fatec.sp.gov.br
 Aluna Pesquisadora

Declaro que entendi os objetivos de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Dados do participante da pesquisa	
Nome:	
Idade:	Sexo: <input type="checkbox"/> masculino - <input type="checkbox"/> feminino
E-mail:	

 Sujeito da Pesquisa
 Assinatura

ANEXO B – TCLE PARA RESPONSÁVEIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Menores de 18 anos

Seu filho(a), ou o menor de idade que encontra-se sob sua responsabilidade, está sendo convidado a participar da pesquisa “Aprendizagem ativa no processo de ensino-aprendizagem do curso técnico em logística” e sua seleção foi por conveniência, uma vez que será utilizado um grupo de alunos naturalmente formado, caracterizando um quase-experimento, já que os indivíduos não serão designados aleatoriamente.

Acreditamos que a participação dele(a) seja importante pois esta pesquisa justifica-se por explorar em nível teórico e prático a utilização da aprendizagem ativa, que ainda é pouco utilizada nos cursos técnicos em logística. A participação dele(a) no referido estudo consistirá em preencher um questionário pré-teste, participar de uma aula (com aprendizagem ativa ou não), e preencher um questionário pós-teste, em sala de aula ou laboratório da própria escola técnica onde estuda e durante o horário normal de aula.

Esclarecemos, contudo, que a participação dele(a) não é obrigatória. A recusa não trará nenhum prejuízo na relação dele(a) com o pesquisador ou com a instituição proponente.

O objetivo deste estudo é verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos do curso técnico em logística.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a participação do aluno. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar a identificação, protegendo e assegurando sua privacidade.

A qualquer momento você poderá tirar dúvidas sobre o projeto.

Ao final desta pesquisa, o trabalho completo será disponibilizado no site do Programa de Mestrado.

Profª. Dra. Celi Langhi
celi@infolearning.com.br
Profª. Orientadora

Elaine de Fatima Soares Macedo
elaine.macedo@fatec.sp.gov.br
Aluna Pesquisadora

Declaro que entendi os objetivos da pesquisa e **autorizo** a participação do meu filho(a), ou o(a) menor de idade que encontra-se sob minha responsabilidade.

Dados do responsável pelo participante da pesquisa:	
Nome:	
Telefone:	

Assinatura do responsável legal
pelo participante da pesquisa

ANEXO C - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Menores entre 16 e 18 anos

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Aprendizagem ativa no processo de ensino-aprendizagem do curso técnico em logística.” e sua seleção foi por conveniência, uma vez que será utilizado um grupo de alunos naturalmente formado, caracterizando um quase-experimento, já que os indivíduos não serão designados aleatoriamente.

Acreditamos que sua participação seja importante pois esta pesquisa justifica-se por explorar em nível teórico e prático a utilização da aprendizagem ativa, que ainda é pouco utilizada nos cursos técnicos em logística. A sua participação no referido estudo consistirá em preencher um questionário pré-teste, participar de uma aula (com aprendizagem ativa ou não), e preencher um questionário pós-teste, em sala de aula ou laboratório da própria escola técnica onde estuda e durante o horário normal de aula.

Esclarecemos, contudo, que sua participação não é obrigatória. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição proponente.

O objetivo deste estudo é verificar se a aprendizagem ativa pode contribuir para a aprendizagem de alunos do curso técnico em logística.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação, protegendo e assegurando sua privacidade.

A qualquer momento você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação.

Ao final desta pesquisa, o trabalho completo será disponibilizado no site do Programa de Mestrado.

 Profa. Dra. Celi Langhi
 celi@infolearning.com.br
 Profa. Orientadora

 Elaine de Fatima Soares Macedo
 elaine.macedo@fatec.sp.gov.br
 Aluna Pesquisadora

Declaro que entendi os objetivos de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Dados do participante da pesquisa	
Nome:	
Idade:	Sexo: <input type="checkbox"/> masculino - <input type="checkbox"/> feminino
E-mail:	

 Sujeito da Pesquisa
 Assinatura

ANEXO D

São Paulo, 22 de novembro de 2018

À Comissão de Ética da
Unidade de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza

Solicitamos à Comissão de Ética desta instituição que avalie meu projeto de pesquisa bem como o instrumento a ser utilizado e seu respectivo TCLE.

Seguem, portanto, anexos:

- TCLE
- Projeto de Pesquisa
- Instrumento de Pesquisa

No aguardo de sua deliberação, agradecemos.

Atenciosamente,

Profª. Dra. Celi Langhi

Orientadora

Elaine de Fatima Soares Macedo

Aluna Pesquisadora

ANEXO E – INTRODUÇÃO AO BEER GAME

Beer Game – O Jogo da Cerveja

Apresentação

Esse documento apresenta os conceitos envolvidos no Beer Game original desenvolvido no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*).

O cenário do Jogo

O Beer Game é um jogo para 4 participantes que simula uma cadeia de produção e distribuição de cerveja. Essa cadeia consiste em um **varejista** que atende ao consumidor final, um **atacadista** que abastece o **varejista**, um **distribuidor** que abastece o **atacadista**, e uma **fábrica** com capacidade ilimitada de produção de cerveja que abastece o **distribuidor**. Cada participante assume então, um papel na cadeia.

FÁBRICA -> DISTRIBUIDOR -> ATACADISTA -> VAREJISTA

No jogo, cada rodada corresponde a uma semana. O jogo é então, desenvolvido em semanas, de modo que a cada semana, o varejista, o atacadista, o distribuidor e a fábrica realizam, nessa ordem, um pedido para o seu respectivo fornecedor e tentam atender à demanda de seu respectivo cliente. Qualquer pedido que não possa ser atendido, devido à insuficiência de mercadoria, será anotado como *backorder* (pedidos atrasados) e o mesmo será atendido o mais rápido possível, quando houver estoque disponível. Nenhum pedido será ignorado e todos os pedidos serão atendidos em algum momento.

Cada componente na cadeia tem uma capacidade ilimitada de armazenamento de cerveja. A regra do jogo define duas variáveis:

- **Lead Time**: indica o tempo em número de semanas necessário para que a cerveja seja entregue por um componente ao seu cliente;
- **Order Delay**: indica o tempo em número de semanas necessário para a transmissão da ordem de pedido entre cada componente da cadeia.

Na forma tradicional do jogo, o **lead time** é igual a 2 semanas. Por exemplo, se o **atacadista** realiza um pedido para o **distribuidor** na semana 3, a mercadoria pedida só chegará ao **atacadista** na semana 5, desde que o **distribuidor** tenha estoque disponível para atender a esse pedido.

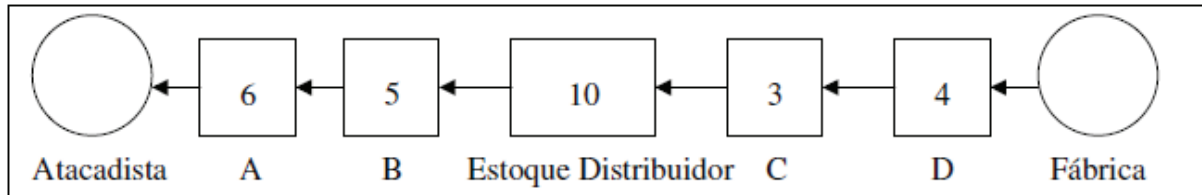
Já o **order delay**, na forma tradicional de jogo, é igual a 1 semana. Por exemplo, se o **atacadista** realiza um pedido para o **distribuidor** na semana 4, o **distribuidor** só irá tomar conhecimento dessa ordem de pedido na semana 5.

Desse modo, tem-se que na melhor hipótese, uma mercadoria pedida levará 3 semanas (2 semanas devido ao **lead time** + 1 semana devido ao **order delay**) até que ela seja entregue ao cliente.

O varejista atende ao consumidor final. A demanda desse consumidor final é determinada aleatoriamente, estando restrita a algum intervalo de valores. Além disso, o consumidor final é atendido imediatamente pelo **varejista**, não havendo **lead time**.

A **fábrica** é abastecida pela sua linha de produção, que possui uma capacidade ilimitada de fornecimento de cerveja. Por isso não há **order delay** entre a **fábrica** e sua linha de produção.

Durante o jogo cada jogador tem acesso ao fluxo de cerveja que chega e que sai do seu componente na cadeia. O jogador NÃO tem acesso aos fluxos nos demais componentes. O quadro a seguir ilustra o fluxo de cerveja visualizado pelo **distribuidor**:



O quadro acima representa uma situação em que o **distribuidor** tem 10 caixas de cerveja disponíveis no estoque. O jogador pode ver que 3 caixas de cerveja chegarão na próxima semana e que 4 caixas de cerveja chegarão após 2 semanas. O jogador pode ver também que o **atacadista** irá receber 5 caixas de cerveja após 2 semanas e 6 caixas de cerveja na próxima semana.

A cada semana, a mercadoria flui pela cadeia, indo da **fábrica** até o **varejista** que atende ao consumidor final. Desse modo a cada semana, as caixas de cerveja deslocam uma posição na cadeia. Então após uma semana ocorrerá o seguinte:

1 – O conteúdo de A irá migrar para o estoque do **atacadista**; 2 – O conteúdo de B irá migrar para A; 3 – O **distribuidor** atenderá ao pedido do **atacadista** colocando uma quantidade de cerveja em B;

4 – O conteúdo de C será adicionado ao estoque do **distribuidor**; 5 – O conteúdo de D irá migrar para C; 6 – A **fábrica** atenderá ao pedido do **distribuidor** colocando uma quantidade de cerveja em D.

Quem ganha o Jogo ?

Cada componente possui um custo associado. No começo do jogo esse custo é \$0.00 e a cada semana ele é adicionado de um custo semanal calculado para cada componente. O custo semanal de cada componente consiste em \$1.00 por cada caixa de cerveja contida em seu *backorder* (pedidos atrasados) mais \$0.50 por cada caixa de cerveja que o componente possui:

$$\text{CUSTO SEMANAL} = \$1,00 \times \text{N}^\circ \text{ pedidos atrasados} + \\ \$0,50 \times \text{N}^\circ \text{ caixas de cerveja que o componente possui}$$

Cada componente é dono de seu estoque. Além disso, o **atacadista** é dono das cervejas em trânsito para o **varejista**; o **distribuidor** é dono das cervejas em trânsito para o **atacadista**; e a **fábrica** é dona das cervejas sendo manufaturadas e das cervejas em trânsito para o **distribuidor**.

O objetivo de cada participante é minimizar o seu custo total durante o jogo, de forma que o custo de toda a cadeia seja minimizado.

Pode-se determinar o vencedor, o jogador que obtiver o menor custo individual ou a equipe de 4 jogadores que obtiver o menor custo em toda a cadeia.

O software UFV Beer Game

O Beer Game apesar de ser um jogo interessante para o divertimento e fins acadêmicos, muitas vezes não é praticado devido à necessidade dos jogadores anotarem os

valores e realizarem diversos cálculos durante a partida. O software UFV Beer Game resolve esse problema permitindo que o jogador se preocupe apenas em jogar, deixando as tarefas burocráticas e de controle para o software.

O UFV Beer Game possui recursos que enriquecem o jogo permitindo a simulação de uma rede de distribuição, e não apenas de uma simples cadeia. Além disso, permite uma variação em diversos parâmetros do jogo. Permite que o valor do *lead time* seja entre 1 e 4 semanas, o valor do *order delay* seja entre 0 e 2 semanas. Possibilita ao usuário determinar o valor do custo unitário para cada caixa de cerveja no estoque local, sendo transportada e no *backorder* do componente. O usuário pode determinar o tamanho dos lotes de cerveja que são distribuídos por cada componente. O UFV BeerGame apresenta gráficos com o desempenho dos jogadores e outros recursos.

Visite a página do projeto UFV Beer Game: <http://sites.google.com/site/ufvbeergame> para obter mais informações e fazer o download do software.

Bernardo Giori Ambrósio

O texto acima foi extraído na íntegra do site do UFV Beer Game, disponível em:
<<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm91ZnZiZWV5Z2FtZXxneDozNDkzYmFjMzExMTQ0NGVh>>