

TEORIA DA COMPLEXIDADE E CONTABILIDADE:
ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS
COMO ABORDAGEM COMPLEXA NO ENSINO DE CONTABILIDADE

RESUMO

Este trabalho liga os conceitos da Teoria da Complexidade (TC) à Contabilidade por meio da utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no âmbito do ensino e nasce da necessidade de reforçar a aquisição de autonomia, habilidade de solução de problemas e o aprendizado. A TC é uma vasta tendência anti-reducionista que ressalta os aspectos de descontinuidade, contradição, não-linearidade, multiplicidade e aleatoriedade, não reduzindo propriedades emergentes e a ABP é vista como a interação dinâmica entre os agentes que leva a emergência de novas características auto-organizadoras. A pesquisa questiona se a ABP provê maiores ganhos de autonomia, aprendizagem e habilidade de solução de problema aos estudantes de Contabilidade, possuindo dessa forma um enfoque exploratório-correlacional ao enfatizar a ABP como abordagem complexa na educação, e ainda, ao desenvolver um quase-experimento em duas etapas com dois grupos de estudantes de graduação em Contabilidade se revezando nas metodologias de ensino tradicional expositiva e de ABP. Os resultados mostram que os alunos expostos a ABP percebem maior ganho de autonomia, de aprendizagem e de habilidade de solução de problemas, e ainda, os resultados dos pós-teste e testes de avaliação de conhecimento ratificam o melhor desempenho destes estudantes. Apesar de se mostrar uma metodologia superior nas análises aqui levantadas, a ABP não parece ser substituta de metodologias tradicionais, mas sim, um poderoso complemento.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A evolução dos meios de produção fez com que o perfil das unidades produtoras passasse de intensivo em máquinas e ferramentas para intensivo em tecnologia, mudando as necessidades e habilidades requeridas das pessoas em suas relações com o mundo e com o próximo. Diminui-se o foco na solução de problemas mecânicos, pois a tecnologia incorpora determinados processos, e dessa maneira, passa de uma perspectiva operacional e caminha para a necessidade de capacidade crítica e de solução de problemas por parte das pessoas que interagem no ambiente em que o contexto é de fundamental importância.

Diante dessas condições, a Teoria da Complexidade (TC) ou simplesmente a Complexidade surge para amparar a forma de pensar dentro das mais diversas áreas do conhecimento humano. A TC é uma vasta tendência anti-reducionista que se desenvolveu em vários setores da pesquisa científica, essa atitude da Epistemologia Complexa concretiza-se como inclinação a ressaltar, na observação dos fenômenos, os aspectos de descontinuidade, contradição, não linearidade, multiplicidade e aleatoriedade, em lugar de reduzir sua emergência, como na atitude científica clássica, para a qual tais fatores eram concebidos como elementos de perturbação (ABBAGNANO, 2007, p. 182).

O paradigma da não redução parte da essencial condição da contextualização dos fenômenos no ambiente onde estes se manifestam. Contextualizar é condição indispensável para a eficiência da função cognitiva (BASTIEN *apud* MORIN, 1999, p. 14) e o conhecimento de dados ou informações isoladas não é suficiente para dar significado. Uma palavra necessita de um texto e este requer um contexto onde seus significados se materializam (MORIN, *op. cit.*, p.13).

Na Contabilidade, a emergência da contextualização das ferramentas existentes nesta ciência nos faz traçar meios de inserção deste pensamento integrador no ambiente de ensino-aprendizagem, e isso, com vistas a modificar o ambiente contábil onde este se apresenta reducionista. Na transformação de um ambiente social se faz necessário agir sobre os indivíduos associados a este ambiente, quando falamos em mudança de organização do conhecimento dentro de uma ciência, uma alternativa é a intervenção direta sobre as pessoas que atuam nessa ciência. E sabemos que a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1996, p. 98).

Partindo destes parâmetros, a idéia principal deste trabalho nasce da necessidade de juntar a Ciência Contábil ao ambiente da Teoria da Complexidade (TC), buscando dentre os possíveis meios, uma contribuição para a modificação do ambiente contábil onde este se manifesta reducionista e desintegrador. Neste trabalho essa união se dará no processo de ensino-aprendizagem na Contabilidade, promovendo o experimento de uma metodologia em que os requisitos do pensamento complexo são satisfeitos, trata-se da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

A ABP é uma das abordagens inovadoras surgidas nos últimos anos, que vem ocupando espaço cada vez maior em algumas das principais universidades no mundo. Por trás deste movimento está a busca de novos modelos de produção e organização do conhecimento (ARAÚJO; SASTRE, 2009, p.7). É um método de aprendizagem em que os estudantes primeiro se deparam com um problema para então ser seguido de um questionamento sistemático e de um processo de reflexão (BARROWS; TAMBLYN, 1980 *apud* MENNIN,

2007). Tal problema estimula a atenção e foca na curiosidade dos estudantes que são guiados para a exploração e ativação de conhecimentos pré-existentes.

Por parte da Contabilidade, cabe aqui ressaltar as colocações de Martins e Lopes (2005, p. 2):

Parece-nos simplista demais entender a contabilidade como uma fornecedora de informações econômicas para usuários racionais e ponto final. As relações humanas são complexas demais para caber dentro dessa perspectiva. O entendimento do papel da contabilidade dentro da sociedade e sua evolução pressupõem um entendimento mais amplo da sociedade e de suas inter-relações.

Para satisfazer a essa abordagem complexa, este trabalho se utiliza da aplicação de um quase-experimento onde pequenos grupos de estudantes são expostos à metodologia de ABP (*PBL - Problem-based Learning*). Essa metodologia apóia-se na idéia de que os princípios e as teorias educacionais, nos quais pequenos grupos de aprendizagem baseada em problemas estão ambientados, possuem estreitas relações com as perspectivas dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) e também estão baseados no entendimento de que as pessoas conhecem o mundo interagindo com ele no contexto de experiências prévias (MENNIN, 2007), trazendo consigo uma bagagem e uma história.

Por essa ótica, a aprendizagem é qualquer mudança num sistema que produz uma maior ou menor mudança permanente na sua capacidade de adaptação ao meio (SIMON, *op. cit.*, p.100). Em resumo, tendo em vista essa limitação no processo de compartilhamento do conhecimento, este trabalho utiliza a abordagem da ABP na condução do ensino em Contabilidade demonstrando por meio da literatura e dos processos de coletas de dados aqui propostos, que esta metodologia de aprendizagem fornece os elementos requeridos pela TC aos indivíduos que buscam o conhecimento da Contabilidade.

Num primeiro momento, de forma exploratória, há uma aproximação entre a literatura da TC e ABP de forma a mostrar que a ABP tem as características requeridas de uma abordagem complexa no ambiente de ensino-aprendizagem. Adicionalmente, de maneira correlacional, desenvolve-se um quase-experimento onde a metodologia de ABP é contrastada com os resultados do ensino tradicional com aulas expositivas, e os dados coletados durante este evento experimental são analisados no sentido de suportar as idéias de que essa abordagem complexa é merecedora de atenção e de estudos que confirmem sua aplicação satisfatória no ensino da Contabilidade, representando assim, um elemento adicional disponível na área da educação contábil apta a promover a autonomia, a habilidade de solução de problemas e níveis mais elevados de aprendizagem.

1.2 Questão de pesquisa e objetivos

Em diversos tipos observáveis da realidade a necessidade se apresenta como efeito do acaso, e escolhas arbitrárias e contingentes produzem situações de ordem efetiva (PRIGOGINE, 1996, p. 159). Os problemas geram necessidades, e estes são frutos do acaso, cabendo aos indivíduos atuarem no sentido de trazer certa estabilidade ao ambiente, sem negar ou ignorar o caos que segue ou ainda pode se seguir.

Estudos da TC, como os estudos dos sistemas adaptativos complexos (SAC), abordam esse campo como sendo de pesquisa interdisciplinar que busca explicar como um grande número de entidades relativamente simples se organiza, se tornando um coletivo que cria

regras, usa informação, e em alguns casos, evolui e aprende (MITCHELL, *op. cit.*, p. 4). Nos SACs, muitas partes simples são irredutivelmente tecidas juntas de tal forma que a Complexidade por si só é um conjunto de diferentes campos de conhecimento entrelaçados (*Ibid.*, p. 4). Como observamos também na Contabilidade, conjuntos de conceitos simples que foram sendo sobrepostos na formação do conhecimento contábil acabou por construir um sistema de regras de geração de informação de grande complexidade, que se constitui em evolução constante, com as suas partes totalmente interligadas naturalmente e que assim devem ser visualizadas.

A questão de pesquisa que norteará esse trabalho é: a abordagem complexa da realidade contábil no processo de ensino-aprendizagem, por meio da ABP, pode contribuir com ganhos de habilidade em solução de problemas, elevação no nível de aprendizado e ganhos de autonomia em relação aos fenômenos contábeis, mais especificamente, na Contabilidade de Custos?

Esta questão leva em consideração o fato de que se quisermos mudar o panorama dentro das práticas contábeis, poderemos iniciar esta empreitada a partir da formação das pessoas que interagem neste universo.

As idéias da questão de pesquisa nascem da concepção de que a educação formal mantém ainda ritualística linear, com base na percepção muito equivocada de transmissão de conhecimento (DEMO, *op. cit.*, p. 11-12) quando na verdade há tempo estamos sendo alertados que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado (FREIRE, *op. cit.*, p. 23).

Não se trata de eliminar as disciplinas, ou em outro termo: as partes, mas sim, é objetivo mediar um experimento em que os problemas são vistos como uma possível realidade onde as soluções não são únicas e nem finais. Todo ponto de partida já foi ponto de chegada, e todo ponto de chegada pode ser de partida, a estabilidade é provisória (DEMO, *op. cit.*, 12-13).

Sentido-se atores ativos do próprio desenvolvimento e alçados à condição de principais responsáveis pela própria evolução, os alunos, expostos à abordagem complexa, tendem, segundo a teoria, a contribuir com a evolução do meio em que vivem, logo, contribuem para a evolução da Contabilidade.

Tal estudo guarda sua justificativa no fato de que no âmbito da evolução das ciências, a variedade de caminhos nos quais o conhecimento pode ser acessado, aumenta a chance de adaptação destas ciências e, conseqüentemente, aumenta as chances de se obter sucesso nas descrições e explicações dos fenômenos a que cada uma tem por objetivo se dedicar. E essa evolução pode ser transmitida de pessoa a pessoa por intermédio do elemento educação e cultura (BOYD; RICHERSON, 2009).

Num mundo complexo não podemos educar somente para a competência, mas também educar para a habilidade de se adaptar às mudanças, educar para a geração de novos conhecimentos e para melhoria contínua (FRASER; GREENHALGH, 2001). Isso requer investimento no poder crítico dos indivíduos, requer investimento mais em recursos intelectuais de base que em técnicas e teorias de superfície.

Dentro da TC uma concepção de suma importância é a idéia de caos. Fundamentalmente, o nome mais geral para o campo do caos é Teoria da Complexidade onde o “caos” é um modo particular de comportamento (ROSENHEAD, 1998). Para Wood, por suas características, a Teoria do Caos complementa e é complementada por outras idéias, como a Complexidade e a Teoria Sistêmica. As três compõem uma nova forma de olhar os

Sistemas Complexos (WOOD, 2004, p. 36). Ainda para este autor, longe de serem disciplinas estanques elas representam uma forma alternativa de pensar as organizações e o estudo dos sistemas (*Ibid.*). A definição científica de caos, como é vista no campo da física e matemática, coloca que o caos é um comportamento aperiódico e imprevisível que se apresenta em um sistema extremamente sensível a variações das condições iniciais, exibido por fenômenos como nos fluxos turbulentos, parâmetros climáticos de longo prazo, e arritmia cardíaca, dentre outros fenômenos (THOMAS; MENGEL, *op. cit.*; SINGH; SINGH, 2002).

Associadas a essas noções, aparecem também as escolhas sob horizonte de previsibilidade precária. Noções como a de caos tornaram-se populares e invadem todos os campos da Ciência, da Cosmologia à Economia (PRIGOGINE, 1996, P. 12). Essa nova aliança entre as ciências almejada pela Complexidade talvez seja uma tentativa de se redimir perante a busca da certeza. A matemática era o apoio vindo da certeza das coisas, comprovar alguma coisa matematicamente era o certificado de certeza absoluta, porém, a noção de probabilidade sempre acompanhou o desenvolvimento da humanidade, justamente porque a certeza sempre foi limitada. Essa falta de certeza diante dos fenômenos também foi corroborada por Simon quando este encerra a pretensão da racionalidade máxima das decisões definindo a preeminência da racionalidade limitada (SIMON, *op. cit.*, p. 25-27; DE MASI, *op. cit.*, 506).

Na TC o propósito é balancear a possibilidade de simplificação com a utilidade relativa. Na inserção de modelos que simulam uma realidade, precisamos saber separar o essencial do dispensável para, assim, capturar um quadro simplificado que permite inferências razoavelmente seguras. (SIMON, *op. cit.*, p. 28; Wood, *op. cit.*, p. 40; Mitchell, *op. cit.* p. 221). Aparentemente contraditório, a idéia de simplificação de modelos parte do pressuposto que de fato não sabemos lidar com todas as variáveis ao mesmo tempo, mas a questão da seletividade dos fatores passa pela perspectiva holística sob pena de interpretações simplistas. Nesta concepção os modelos devem ser simplificados e não as interpretações.

Outro importante conceito dentro dos estudos da Teoria da Complexidade é a noção de adaptação. Ela atrela a capacidade dos indivíduos ou, mais genericamente, dos sistemas de criarem condições de elaboração de respostas ao meio em que estes se inserem. Para alguns autores, não importa se estamos nos referindo aos organismos vivos ou economias, regras gerais governam os processos adaptativos, e a Complexidade também se apresenta potencialmente como uma regra geral (KAUFFMAN, 1995, p. 26). A imagem de fronteira do caos se apresenta também na figura da evolução. Na medida em que evoluímos, também o fazemos nossos competidores, e para nos mantermos em forma, temos que nos adaptar às suas adaptações (*Ibid.*, p. 27).

A Complexidade aparece quando durante a caminhada das ciências separa-se as partes do universo e perde-se a idéia de como juntar tudo novamente. Depois de gastarmos trilhões de dólares em pesquisa para tudo desmembrar durante o século XX, agora estamos tomando consciência que não fazemos idéia de como seguir em frente, a não ser continuar a dividir (BARABÁSI, 2009, p. 6).

1.3 ABP como abordagem Complexa

Diante da necessidade de mudança da forma de pensar dos indivíduos que trabalham na gestão das organizações, uma questão emergente é a forma como prepará-los para vislumbrar o mundo de um prisma tão diferente daqueles em que foram educados. Sendo o

principal canal de disseminação das práticas de gestão, esses sujeitos precisam ser pensados dentro dos contextos social, cultural, psíquicos e econômicos em que estão mergulhados.

A forma como ensinamos pode aumentar o valor que a sociedade reconhece nos estudantes de Contabilidade e mitigar a imagem muitas vezes distorcida da classe contábil, principalmente ao que tange sua essencialidade, complexidade e subjetividade (LOPES; MARTINS; *op. cit.*, p. 103). Ao focar nas habilidades de solução de problemas e de contextualização organizacional das decisões, em vez de documentar fatos apenas, nós podemos educar os estudantes para serem criativos solucionadores de problemas que adicionam valores substanciais para as organizações (MAHER, 2000).

Como aspecto exploratório do trabalho, esta seção tem o objetivo de melhor amparar o tratamento complexo dado ao experimento desenvolvido neste trabalho. Para a consecução desta meta, alguns trabalhos importantes que discutem a ABP e a Complexidade foram analisados com foco na intersecção dos conceitos constantes nesta metodologia de ensino e a TC. Serão assim, sintetizadas neste espaço, todas as justificativas exploradas ao longo deste trabalho.

Solução de problemas no contexto do mundo real envolve múltiplas formas de conhecer e aprender. Exige também, uma inteligência em que não basta somente saber como fazer as coisas de forma efetiva, mas ainda mais importante, requer a habilidade em lidar com o imprevisto e aperfeiçoar nossa capacidade de se adaptar às mais variadas situações (TAN, 2007). Por outro lado, a temática da adaptação e da imprevisibilidade está no centro das questões da Complexidade. A TC tem sido aplicada com sucesso para problemas operacionais, embora não tenha sido tão explorada nos sistemas sociais, mas ainda, equipes auto-dirigidas representam uma pequena versão de estruturas auto-organizadoras, de tal sorte que empresas como McKinsey e Ernest & Young enviam seus colaboradores para o Santa Fe Institute, o centro de estudos dos Sistemas Complexos, para encontrar meios de utilizar as Teorias da Complexidade em suas práticas de consultoria (TETENBAUM, 1998).

Um projeto de educação que leva em conta a questão da Complexidade, ao invés de treinar os gestores a aplicarem ferramentas e técnicas, deve sim, prepará-los para diagnosticar as situações, para então adotar as técnicas e as ferramentas apropriadas, adaptá-las se necessário e aprender continuamente (THOMAS; MENGEL, *op. cit.*). Para oferecer este tipo de treinamento, a metodologia de ensino utilizada deve também cobrir os aspectos da autonomia, da adaptação de práticas e da habilidade de treinar outros membros das equipes.

Somos organismos sociais e vivemos em grupo onde aprender é um fenômeno social. Cada pequeno grupo de aprendizagem baseada em problemas se apresenta em sua forma complexa através de sua história única, seu interesse, e pela própria forma como o grupo se guiará e será guiado no processo de aprendizagem. (MENNIN, *op. cit.*).

Para Branda (2009):

Documentos não faltam para evidenciar que um ensino profissional excessivamente fragmentado e compartimentado, com contextos e procedimentos isolados, não ajuda – e pode até impedir – os estudantes a adquirir as competências necessárias para entender, ponderar e intervir de modo reflexivo e dinâmico em seu contexto social.

Pequenos grupos formam sistemas complexos, pois, são adaptativos no sentido em que cada participante individualmente e em grupo altera e é alterado pelas suas experiências. Cada pessoa pertencente ao grupo é um sistema adaptativo complexo inserido entre conjuntos de agentes e recursos conectados e interdependentes

(MENNIN, *op. cit.*). No entanto, a propósito de serem agentes interdependentes pela própria condição humana, o grupo não os impede de buscar autonomia na descoberta dos fenômenos sociais e naturais. É a interação dinâmica entre os agentes que leva a emergência de novas características auto-organizadoras, a novos entendimentos a cerca dos problemas para os quais soluções são construídas coletivamente, configurando assim, o ambiente de aprendizagem baseado em problema. Esses novos entendimentos dos fenômenos nascem onde os indivíduos pertencentes ao grupo, debatem, dialogam, evidenciam as diferenças e salientam as idéias coincidentes por meio da troca de experiências e compartilhamento das ações e informações adquiridas ao longo da história de vida de cada agente. É o ato de garimpar ouro que nos faz achar a prata ou o ato de garimpar a prata que nos faz achar o ouro (Simon, *op. cit.*, p. 106). Sendo os grupos de ABP sistemas vivos complexos, eles atuam próximos ao caos, na fronteira entre a ordem e a desordem e distante de um equilíbrio estático (STACEY, 1996), ou ainda, são sistemas que operam dentro das bases dos sistemas complexos onde o aprendizado toma forma.

Em acordo com essas idéias da Complexidade, o processo inerente à ABP projeta o estudante através de tarefas complexas de discussões de idéias, identificando os conhecimentos relevantes, questionando apropriadamente e delineando estratégias para a busca de respostas (DELISLE, *op. cit.*, p. 26), prepara o estudante para o inesperado e para o problema que chega sem manual de instruções. A ABP provê a estrutura para a descoberta que ajuda a internalizar o aprendizado e leva a uma maior compreensão dos fenômenos.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa utiliza da abordagem quase-experimental para acessar as diferenças de resultado entre os métodos nas variáveis citadas.

Contudo, em uma etapa anterior foi necessário conceituar o que seria uma abordagem complexa no ambiente de ensino-aprendizagem. Essa é a etapa exploratória do trabalho onde o apoio teórico foi buscado na literatura e nos permitiu inferir que a ABP se configura como uma abordagem complexa, e assim, apresenta as características requeridas pela literatura. Essa etapa parte da análise conjunta dos trabalhos sobre a TC e ABP, tentando encontrar pontos em comum nas idéias de ambas as áreas. Primeiro foram pesquisados trabalhos que já identifiquem a ABP dentro da TC, de forma direta e explícita, como é o caso do trabalho de Mennin (*op. cit.*); em um segundo momento foram pesquisados trabalhos sobre a ABP que encontrem apoio nas idéias da TC, mesmo que ainda não de forma direta.

Após a abordagem exploratória da pesquisa passaremos à fase correlacional. Para tanto foi desenhado um tratamento quase-experimental em que duas turmas de alunos de graduação em Contabilidade foram expostos, em etapas diferentes de uma disciplina, à ABP. Esse tratamento visou comparar os resultados obtidos/percebidos pelos alunos entre as etapas baseadas em ABP e as etapas baseadas em ensino tradicional, com aula expositiva e foco principal no professor.

Para tanto, no desenho do experimento, alternou-se entre as turmas a etapa ABP com a etapa de ensino tradicional. Consideramos assim, que uma turma, em uma dada etapa, pode ser considerada como grupo de controle da outra turma. Esse esquema está representado na Ilustração 1.

	Turma A	Turma B
Etapa 1	Grupo Experimental ABP	Grupo de Controle Ensino Tradicional
Etapa 2	Grupo de Controle Ensino Tradicional	Grupo Experimental ABP

Ilustração 1 – Diagrama representativo do quase-experimento

No contexto deste trabalho, para operacionalizar as variáveis autonomia de aprendizado, ganho de aprendizado e capacidade de solução de problemas as ferramentas utilizadas são:

a) As percepções de autonomia, de aprendizagem e de habilidade de solução de problema por parte dos alunos: foram captadas por intermédio de diversos questionários aplicados aos participantes nas etapas em que foram utilizadas as duas modalidades de ensino. As respostas a estes questionários foram então tabuladas e analisadas segundo a tendência de concordância ou discordância quanto às afirmações relacionadas às variáveis, afirmações essas efetuadas ao longo dos diversos instrumentos, mapeando dessa forma, a percepção dos alunos.

b) Autonomia: captada neste trabalho ou estipulada por meio da análise da solução de um problema em que os elementos teóricos e práticos necessários para a obtenção do sucesso, em grande parte, não são conhecidos pelos indivíduos expostos ao problema. Essa medida de autonomia se relaciona ao resultado obtido pelo indivíduo no tratamento dado a um problema com várias etapas de solução. A cada etapa resolvida de maneira satisfatória, é atribuída uma pontuação. A soma dos pontos obtidos nesta solução determina o sucesso em aprender a desenvolver uma gestão eficiente da informação, saber usar as possíveis fontes e os meios tecnológicos para chegar ao conhecimento necessário. Não se trata de uma medida absoluta, mas sim de mensuração relativa entre os pontos obtidos por quem foi exposto à ABP em comparação com quem foi exposto à metodologia de ensino tradicional com aula expositiva. A atribuição de notas às soluções propostas pelos alunos ao problema usado como pós-teste foi efetuada por três avaliadores, em sistema de avaliação com a ocultação dos autores das soluções (*blind review*). A média das três notas dos avaliadores serviu de base de análise e estabelecimento das conclusões.

c) Aprendizagem: captada neste trabalho ou estipulada por meio de questionário que versa sobre tópicos de Contabilidade de Custos. Tal questionário possui abrangência de diversos assuntos, sendo muitos deles não abordados diretamente durante o curso. A abrangência de assuntos proposta visa representar a evolução que as turmas obtiveram durante a participação do experimento. Essa medida de aprendizagem se relaciona ao resultado obtido pelos indivíduos no total de acertos no questionário de Contabilidade de Custos. A comparação entre o nível de acertos entre os grupos experimental e de controle e intra-grupos estabelecerá a base das análises e as conclusões quanto a aprendizagem.

d) Habilidade em solução de problema: assim como a autonomia, será estudada a partir dos resultados advindos das soluções do problema proposto como pós-teste. Espera-se que aqueles que tiveram contato com o ABP apresentem mais facilidade para encontrar a solução, comparados com os que estiveram expostos ao ensino

tradicional expositivo. E esta facilidade deverá ser captada não somente pelos resultados, mas também, pelos questionários.

O mesmo teste aplicado como pré-teste foi aplicado como pós-teste ao final de cada etapa do experimento. Testes estatísticos de médias foram efetuados para efeitos de comparações entre as médias das turmas no tempo e de comparações entre as turmas. Ou seja, estes testes objetivam a análise da evolução do conhecimento dentro de uma mesma turma e também a comparação entre as turmas. Assim, em um primeiro momento comparou-se o grupo de controle ao início e ao final da exposição do curso pela metodologia tradicional expositiva. Em um segundo momento comparou-se os resultados dos testes com o grupo experimental.

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para efeitos de execução da solução do caso de ensino usado como pós-teste (Titanic II), as duas turmas, A e B, foram divididas em subgrupos, uma vez que o processo de solução foi estruturado em equipes de até 6 integrantes. Portanto, os grupos 1, 2, 3 e 4 são pertencentes à Turma B, e os grupos 5, 6, 7, 8 e 9 formam a Turma A.

Ambas as turmas partiram de uma base de conhecimento semelhante quando analisadas sob a ótica do questionário aplicado como pré-teste baseado em Guerreiro (2004) e Martins e Rocha (2008). A Turma A apresentou média de acertos de 27,9% enquanto que a Turma B obteve média de acertos de 30%.

O Gráfico 1 mostra o comportamento das notas obtidas pelos grupos tendo em vista a média final de cada grupo.

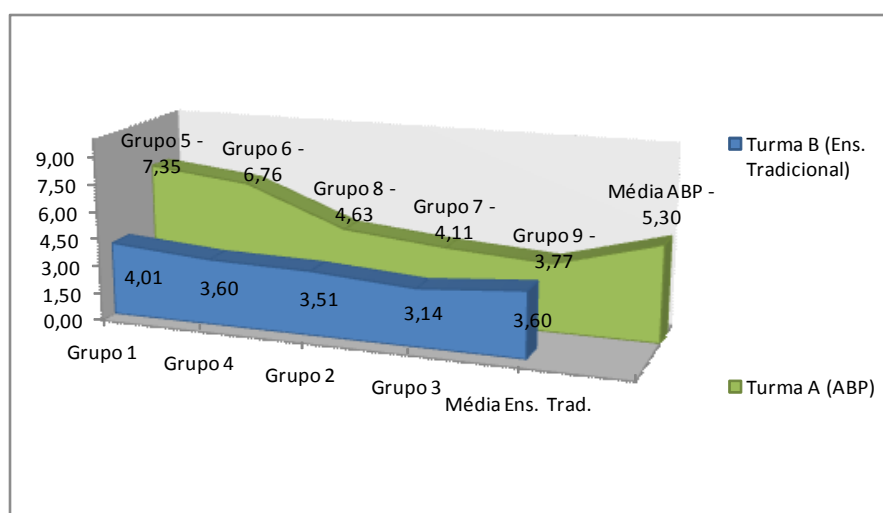
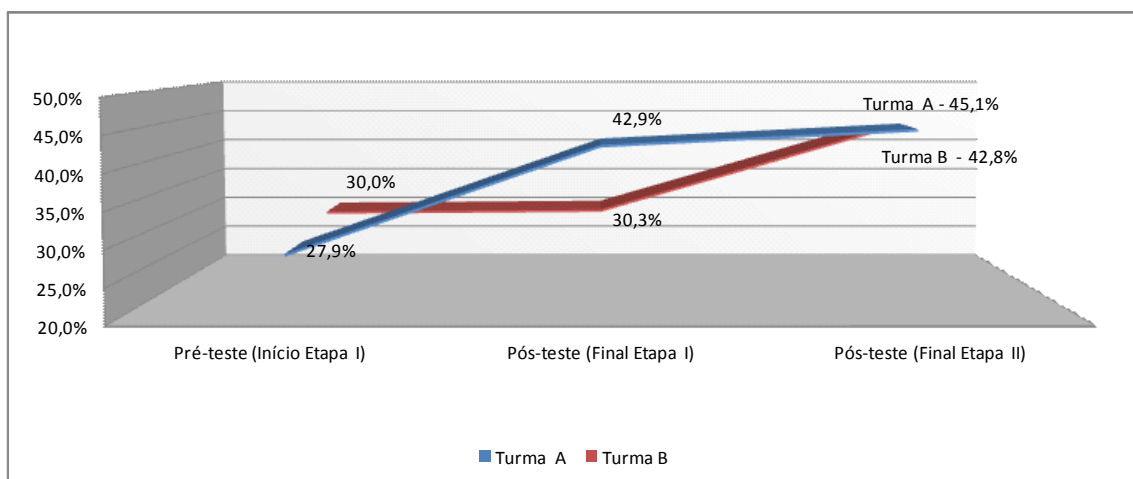


Gráfico 1 – Resultado do Pós-teste 2 - Estudo de Caso Titanic II - Notas de 0 a 10

Sob essa configuração, os resultados encontrados nos informam que os grupos 1, 2, 3 e 4, pertencentes a Turma B, submetidos ao ensino tradicional até a aplicação do estudo de caso, obtiveram avaliação média de 3,5 pontos enquanto que os grupos 5,6,7,8 e 9, pertencentes à Turma A exposta à ABP até o momento do estudo de caso, obtiveram média de 5,3 pontos. Não foram demonstradas muitas discrepâncias entre as notas dos avaliadores fazendo com que os resultados apresentados possuíssem certa homogeneidade.

A seguir é mostrada a evolução dos participantes no questionário de Contabilidade de Custos aplicado como pré e pós-teste durante as etapas (I e II) do quase-experimento relacionando este desempenho com a metodologia de ensino. A função principal desta relação é evidenciar em que etapa os alunos obtiveram maior evolução. Como visto abaixo, saltos relevantes e positivos de desempenho foram observados, principalmente, nos períodos em que cada uma das turmas estava exposta a metodologia de ABP.

Verificamos que a Turma A passou de uma média de aproveitamento nestes testes de 27,9% no primeiro pré-teste para 42,9% na aplicação do questionário ao final da etapa I. Justamente este intervalo entre o primeiro teste e o segundo é o período em que a turma participou da solução de problema pela metodologia de ABP, sendo este intervalo de aproximadamente um mês e meio. Para o terceiro teste este intervalo foi de aproximadamente um mês e dez dias e a turma A teve um aproveitamento de 45,1% de média. Este último intervalo foi o período em que a Turma A ficou exposta ao curso de Contabilidade de Custos pelo método tradicional, sendo que a evolução foi menor que a observada durante o período em que estiveram expostos a ABP. Na primeira etapa do experimento, este grupo obteve uma evolução de 15 pontos percentuais na média de acertos do teste, já na segunda etapa, essa evolução foi de 2 pontos percentuais, praticamente uma manutenção.



	Início Etapa I	Final Etapa I - Início Etapa II	Final Etapa II
Turma A	Etapa de ABP		Etapa de Ensino Tradicional
Turma B	Etapa de Ensino Tradicional		Etapa de ABP

Gráfico 2 – Características de Aprendizagem – Evolução do desempenho dos alunos no questionário de Contabilidade de Custos durante as duas etapas do quase-experimento.

Quanto a Turma B verificamos que passou de uma média de aproveitamento de 30% na primeira aplicação do questionário para 30,3% na segunda aplicação, mantendo-se então, praticamente estável no aproveitamento durante este período. Justamente este intervalo entre o primeiro e o segundo teste é o período em que a turma participou do curso de Contabilidade de Custos na condição de grupo de controle pelo método de ensino tradicional, com duração de aproximadamente um mês e meio. Para o terceiro teste este intervalo foi de aproximadamente um mês e dez dias e a Turma B teve um aproveitamento de 42,9% de média. Este último intervalo foi o período em que a Turma B ficou exposta a ABP. Na primeira etapa do experimento esta turma não obteve evolução, já na segunda etapa essa evolução foi de 13 pontos percentuais aproximadamente.

Na Turma B os depoimentos dos alunos foram preponderantemente favoráveis ao método aplicado sendo apenas relatadas algumas ressalvas. E ainda 90% do grupo apresentou idéias no campo reservado a livre expressão dos participantes. Na Turma A, dos 50% dos participantes que apresentaram idéias no campo sobre livre expressão, houve uma mescla de idéias favoráveis ao método e de idéias que continham algum teor desfavorável ao método.

A análise da percepção de ganho de habilidade em solução de problema está baseada na coleta de informações juntos aos participantes do experimento via questionários. Adicionalmente, conclusões serão estabelecidas por comparação entre os pós-testes. Essas análises entre os testes se dão pela comparação entre os grupos: quanto mais um grupo avança em direção a solução do problema mais ficará caracterizada a capacidade do grupo em resolver problemas. Para complementar a análise, os depoimentos dos alunos em que o tema solução de problemas foi abordado são discutidos neste subtópico.

O quadro seguinte sintetiza as principais expressões favoráveis e desfavoráveis ao método.

Quadro 1 - Síntese do campo de livre expressão

Expressões favoráveis ao método	Expressões desfavoráveis ao método
Proporciona Autonomia	Dificuldade em interpretar o problema
Método Interessante	Metodologia difícil por trabalhar em grupo
Bom nível de aprendizado	Falta de motivação com o método
Método Surpreendente	O método não funciona
Muito Motivador	Dificuldade em expressar o que se estuda
Esclarece muito a visão de custos	Faltaram exercícios prévios
Aprender a pesquisar	Falta tempo para dedicação
Impacto positivo em outras disciplinas	Método deixou a desejar
Descoberta da própria capacidade de aprender	
Auto-responsabilização pelo próprio aprendizado	
Descoberta da importância da matéria	

Especificamente em relação à aprendizagem, os relatos vão ao encontro do aprendizado da pesquisa e da descoberta da própria capacidade de aprender. Os principais entraves ao aprendizado foram discutidos principalmente em relação à etapa inicial de interpretação do problema e em relação à posição dos alunos ainda vinculada a metodologias de ensino fortemente centradas na figura do professor.

No estudo de caso Titanic II (Pós-teste 2) ao alinharmos para efeito de comparação os resultados dos trabalhos dos grupos da Turma B aos resultados da Turma A, notamos que esta turma, em sua maioria, se sobressaiu em relação aos integrantes da Turma B. Na média geral, os grupos não conseguiram obter grandes notas, mas se inserirmos esses resultados no contexto de que até o momento em que este caso foi abordado nenhum aluno havia entrado em contato com o assunto de custeio baseado em atividades (Custeio ABC), podemos perceber algumas características relevantes para a análise da capacidade de solução de problemas. A primeira tendência que se verifica nos resultados é que os indivíduos que estiveram expostos ao aprendizado baseado em problemas obtiveram as melhores notas com destaque para os grupos 5 e 6 que tiraram notas ao redor de 7. No outro extremo, nos grupos 2 e 3 as notas foram mais baixas, tendo mostrado durante o processo de solução do caso, inclusive, grandes dificuldades de busca de material para estudos, de organização dos

integrantes, e principalmente, de interpretação do material de estudo e do próprio estudo do caso.

Complementando a análise, colocamos o resumo quanto às percepções discentes. Se fizermos uma síntese das percepções dos alunos por meio da análise da média dos graus de concordância dos alunos sobre as questões de autonomia, aprendizagem e solução de problemas, teremos uma idéia da tendência de concordância das questões levantadas nos questionários que se referem a tal quesito. Ou seja, para as várias questões levantadas nos diversos questionários, inserimos a média de concordância assinalada pelos alunos na escala 5, na escala 4 e assim por diante para todas as escalas, separados por Turmas A e B e por metodologia de ensino, tradicional e ABP. Quanto mais denso for o gráfico para a escala 5 maior o grau de percepção favorável quanto aos atributos do método de ensino em relação ao tema em foco, neste caso, o quesito autonomia, e quanto mais concentrado estiverem as barras do gráfico em direção à escala 1, menor a concordância para o atributo sendo medido. O mesmo raciocínio é usado para aprendizagem e habilidade de solução de problema. Ressalta-se que as questões levantadas têm direção e sentido únicos, ou seja, sempre apontam para questões favoráveis quanto aos critérios que envolvem um determinado quesito, evitou-se assim, o uso de colocações negativas para se pedir a concordância ou não quanto aos objetos de captação de percepção discente.

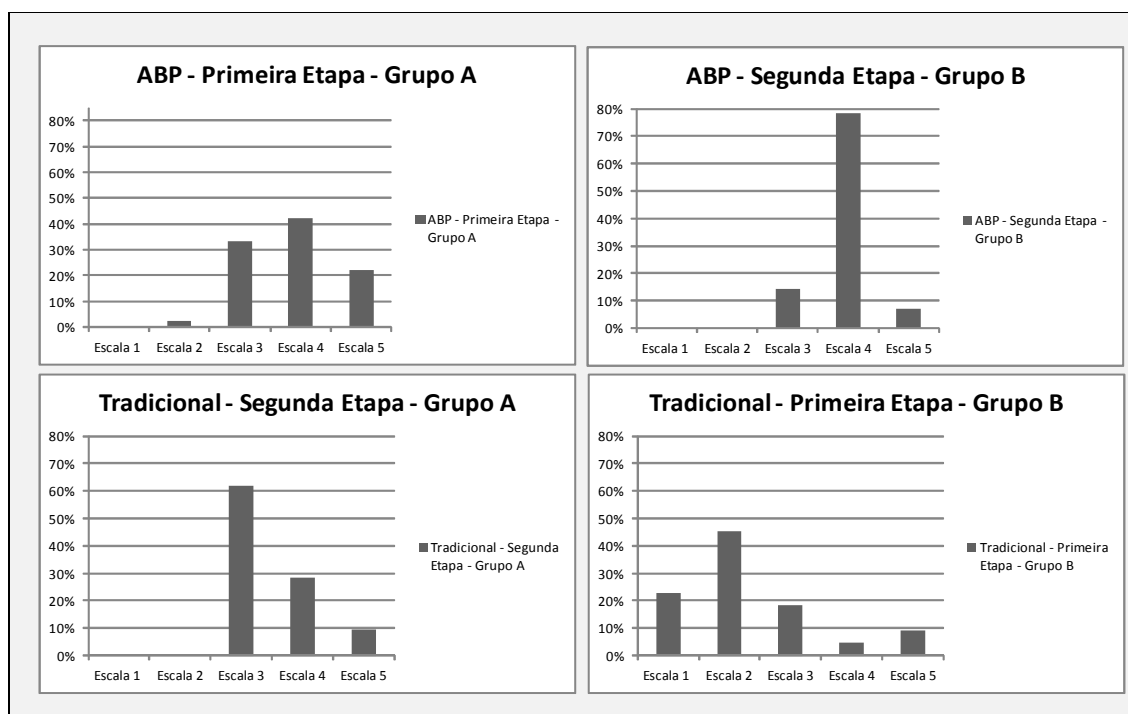


Gráfico 3 – Percepção discente do ganho de autonomia, aprendizagem e habilidade de solução de problema

O Gráfico 3 expressa a tendência das concordâncias e discordâncias dos alunos durante o quase-experimento como uma média das respostas dentro de cada escala de concordância ou discordância. Neste instrumento verificamos que a concordância quanto ao método de ABP é comum às Turmas A e B com a ressalva de que na Turma B a tendência de concordância se manifestou de maneira mais evidente, recaindo para escalas de concordância maiores (escalas 4 e 5). Quanto aos alunos expostos ao ensino tradicional ficou também claro por este modo de análise que a Turma B apresentou altos índices de discordância quanto aos aspectos da autonomia, e dessa forma, não enxergaram nessa metodologia tradicional uma

fonte de ganho desta variável. Já em contraste a esta última posição, a Turma A observou ganhos de autonomia por essa metodologia, apesar de esta concordância ser manifestada por escalas intermediárias (escala 3 principalmente). Este gráfico permite também comparar os níveis de concordância quanto aos diferentes métodos dentro da mesma turma. Especificamente na Turma A percebemos que a concordância em torno da percepção de ganho de autonomia se deu com maior intensidade na vigência da metodologia de ABP. Tendências semelhantes foram observadas para as hipóteses de ganhos de habilidade de solução de problemas e de aprendizagem.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os dados coletados e a análise efetuada mostraram que, do ponto de vista da percepção discente, a ABP se sobressaiu em fornecer os ganhos de autonomia, de aprendizagem e de habilidade de solução de problema em comparação ao método de ensino tradicional expositivo. Esta conclusão nasce do nível de concordância dado às diversas afirmações que compunham os diversos instrumentos de captação da percepção discente com referências e comparações às duas metodologias trabalhadas nesta pesquisa.

As percepções discentes também foram objetos de confirmação por intermédio de avaliações do conhecimento de Contabilidade de Custos e de solução caso de ensino com conteúdo focado em Custeio Baseado em Atividade (Custeio ABC), formando assim a base de pré e pós-testes. As comparações dos resultados entre os grupos que compunham a amostra exposta à ABP e ao ensino tradicional também evidenciaram que os alunos quando expostos à primeira metodologia conseguiram alcançar melhor desempenho.

A semelhança nos discursos da TC e da metodologia de ensino de ABP se manifesta na literatura em diversos momentos e formatos, às vezes de maneira explícita e às vezes de maneira implícita. Semelhanças explícitas foram descritas principalmente por Mennin (2007) em artigo em que pequenos grupos de ABP são classificados como sistemas adaptativos complexos (SAC). O autor inicia o artigo citando diretamente Morin (1999) para quem é necessária uma reforma do pensamento. Ainda, ao método de ABP podem ser creditadas as incertezas dos resultados no processo de ensino aprendizagem, a questão da evolução do grupo em que para cada um existe uma paisagem e um contexto específico com conflitos, restrições e oportunidades, com indivíduos interagindo entre eles gerando uma mudança espontânea e auto-organização, em ambientes distante do equilíbrio próximo ao caos. Fenômenos importantes acontecem na fronteira do caos, como o fenômeno cognitivo, o metabolismo, novas regras organizacionais e a auto-organização, e a ABP se insere no contexto distante do equilíbrio onde o aprendizado acontece em uma zona de complexidade. Tanto as idéias da TC e os conceitos da ABP nos mostram as questões da não inserção do conhecimento em compartimentos estanques, da não redução dos fenômenos estudados, da reorganização do conhecimento e da não linearidade dos fenômenos.

Com essa ótica em mente, a pergunta de pesquisa nasce da relevância da verificação da efetividade da aplicação da ABP como abordagem complexa no ambiente educacional em Contabilidade de Custos, e assim, averiguar os ganhos de autonomia, de aprendizagem e de habilidade de solução de problemas.

De certo modo, diversas pesquisas sobre a aplicação da ABP no ensino da Contabilidade, como o estudo de Rodrigues e Araujo (2006) ao analisar a percepção discente quanto ao auto-aprendizado na ABP; o trabalho de Johnstone e Biggs (1998) do ponto de vista da análise dos prós e contras da aplicação da ABP no cenário contábil; Wolke *et al* (1997)

pela ótica do educador; e o estudo de Hansen (2006) do processo de elaboração de problemas para a aplicação no método ABP, ajudam a formar a base de pesquisa para a análise da efetividade deste método aplicado à Contabilidade. É inerente aos experimentos em Ciências Sociais o difícil controle das interferências de outras fontes que podem contaminar o experimento, e como já mencionado, algumas fontes merecem destaque como o perfil do docente que pode gerar maior ou menor grau de comprometimento dos grupos, aspectos sócio-econômicos que podem limitar os recursos empregados pelos alunos na dedicação de um curso e, principalmente, os efeitos do próprio desenho experimental. Se por um lado o desenho aqui proposto permitiu maior controle de algumas variáveis, por outro, a influência do método ABP se deu em tempos distintos nos grupos de controle e experimental, uma vez que foi observado que o grupo experimental da primeira etapa levou habilidades de pesquisa e características de autonomia para a segunda etapa do experimento onde foram expostos ao ensino tradicional. Tomando como parâmetro de análise a percepção discente, os depoimentos e os resultados dos variados testes e casos de ensino aqui aplicados, fica evidente a contribuição positiva da ABP ao ambiente da educação contábil, com relevantes melhorias para o processo de ensino-aprendizagem e para a formação do pensamento contábil dos futuros profissionais. Trata-se então, de fonte válida de reforma do pensamento tão requisitada pelos estudiosos da Complexidade. No entanto, estes mesmos resultados sugerem que esta metodologia não é unânime devendo ser considerados os diversos perfis de aprendizagem. Em suma, é importante tê-la mais como uma alternativa que como substituta das demais, idéia esta de certa forma já expressada por diversos trabalhos.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ARAÚJO, Ulisses F.; ARANTES, Valéria Amorim. Comunidade, conhecimento e resolução de problemas: o projeto acadêmico da USP Leste. *In*: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.
- ARAÚJO, Ulisses F. **A construção de escolas democráticas: histórias sobre complexidade, mudanças e resistências**. São Paulo: Moderna, 2002.
- BARABÁSI, Albert-László. *Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*. New York: Plume, 2009.
- BARROWS, Howard. S.; TAMBLYN, Robyn. M. *Problem-based Learning, an approach to medical education*. New York: Springer, 1980 *apud* MENNIN, Stewart. *Small-group problem-based learning as a complex adaptive system*. **Teaching and Teacher Education**, vol. 23, p. 303-313, 2007.
- BASTIEN, Claude. *Le décalage entre logique et connaissance*. Courrier Du CNRS, n. 79, **Sciences Cognitives**, October, 1992 *apud* MORIN, Edgar. *Seven complex lessons in education for the future*. Paris: UNESCO, 1999.
- BERTOLOZZI, Marcia Regina. **Um estudo sobre memória e solução de problemas: enfoque das neurociências**. Dissertação: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

BOISOT, Max; McKELVEY, Bill. *Integrating modernist and postmodernist perspectives on organizations: a complexity science bridge*. **Academy of Management Review**. v. 35, n. 3, p. 415-433, 2010.

BOYD, Robert; RICHERSON, Peter J. *Culture and evolution of human cooperation*. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. Vol. 364, p. 3281-3288, 2009.

BRANDA, Luis A. A aprendizagem baseada em problemas – o resplendor tão brilhante de outros tempos *In*: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.

DELISLE, Robert. *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria: ASCD, 1997.

DEMO, Pedro. **Complexidade e aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2008.

DE MASI, Domenico. **Criatividade e grupos criativos**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendendo com pbl- aprendizagem baseada em problema: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. **Minerva – Pesquisa e Tecnologia**, Vol. 6, n. 1, p. 23-30, janeiro-abril 2009.

FRASER, SARAH W.; GREENHALG, TRISHA. *Coping with complexity: educating for capability*. **British Medical Journal**, vol. 323, p. 799-803, October, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUERREIRO, Reinaldo *et al.* *Some Reflections on the archetypes in cost accounting: an exploratory study*. **Journal of Applied Management Accounting Research**, vol. 2, n. 1, 2004.

HANSEN, James D. Using problem-based learning in accounting. **Journal of Education for Business**, vol. 81, nr. 4; p. 221, Mar-Apr, 2006.

HILTON, Ronald W. *Managerial accounting: creating value in a dynamic business environment*. New York: McHraw-Hill, 2008.

JOHNSTONE, KARLA M.; BIGGS, STANLEY F. *Problem-based learning: introduction, analysis, and accounting curricula implications*. **Journal of Accounting Education**, vol.16, p. 407-427, 1998.

KAUFFMAN, Stuart. *At home in the universe*. New York: Oxford, 1995.

MAHER, Michael W. *Management accounting education at the millennium*. **Issues in Accounting Education**; Vol. 15, p. 335, 2000.

MARTINS, Eliseu; LOPES, Alexsandro Broedel. **Teoria da contabilidade: uma nova abordagem**. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

- MENNIN, Stewart. *Small- group problem-based learning as a complex adaptive system*. **Teaching and Teacher Education**, vol. 23, p. 303-313, 2007.
- MITCHELL, Melanie. *Complexity: a guide tour*. New York: Oxford, 2009.
- MORIN, Edgar. *Seven complex lessons in education for the future*. Paris: UNESCO, 1999.
- MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis Le. **Inteligência da complexidade: epistemologia e pragmática**. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.
- MORIN, Edgar; PRIGOGINE, Ilya. **A Sociedade em busca de valores**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- NICOLIS, Gregoire; PRIGOGINE, Ilya. *Exploring Complexity: an introduction*. New York: Freeman, 1989.
- PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Unesp, 1996.
- RODRIGUES, Edna de Almeida; ARAÚJO, Adriana Maria Procópio de. O ensino da contabilidade: aplicação do método PBL nas disciplinas de contabilidade em uma instituição de ensino superior particular. **6º Congresso USP de Contabilidade – FEA- USP**, Julho 2006.
- ROSENHEAD, Jonathan. *Complexity theory and management practice*. **Science as Culture**, 1998.
- RUÉ, Joan. Aprender com autonomia no ensino superior. *In: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (Org.). Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. São Paulo: Summus, 2009.
- SIMON, Hebert A. *The science of the artificial*. Cambridge: MIT Press, 1996.
- SINGH, Harvir; SINGH, Amarjit. *Principles of complexity and chaos theory in project execution: a new approach to management*. **Cost Engineering**. vol. 44, n. 12, December 2002.
- SOARES, Mara Alves; ARAÚJO, Adriana Maria Procópio de. Aplicação do método de ensino *Problem Based Learning* (PBL) no curso de Ciências Contábeis: um estudo empírico. *In: Congresso da Associação Nacional do Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis ANPCONT, 2, 2008, Salvador. Anais do II ANPCONT, 2008*.
- STACEY, Ralph D. *Strategy as order emerging from chaos*. **Long Range Planning**, Vol. 26, p. 10-17, 1993.
- STACEY, Ralph D. *The science of complexity: an alternative perspective for strategic change processes*. **Strategic Management Journal**, Vol. 16, p. 477-495, 1995.
- TETENBAUM, Toby J. *Shifting paradigms: from Newton to chaos*. **Organizational Dynamics**, p. 21-32, Spring, 1998.
- THOMAS, Janice; MENGEL, Thomas. *Preparing project managers to deal with complexity*. *Advanced Project Management Education*. **International Journal of Project Management**. 26, p. 304-315, 2008.
- WOLK, CAREL *et al.* *Accounting Educator's problem solving style and their pedagogical perceptions and preferences*. **Journal of Accounting Education**, vol. 15, n.4, p. 469-483, 1997.
- WOOD JR., Thomas (Org.). **Mudança organizacional**. São Paulo: Atlas, 2004.