

Mercado Preditivo como Arquitetura Pedagógica Inovadora no Ensino de Administração

IVAN ROBERTO FERRAZ

USP - Universidade de São Paulo
ivanferraz@hotmail.com

JOÃO PAULO BITTENCOURT

USP - Universidade de São Paulo
bittencourtjp@usp.br

MARIA APARECIDA GOUVÊA

USP - Universidade de São Paulo
magouvea@usp.br

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Área Temática: Ensino e Pesquisa em Administração (Novas Tecnologias de Ensino e Pesquisa)

Mercado Preditivo como Arquitetura Pedagógica Inovadora no Ensino de Administração.

Resumo

Mercados Preditivos permitem prever eventos futuros a partir da agregação de informações dispersas entre os participantes. As características desses mercados possibilitam também seu uso como ferramenta de ensino. Este estudo buscou analisar os benefícios e desafios no uso de Mercados Preditivos como Arquitetura Pedagógica Inovadora em cursos de administração. A pesquisa foi realizada em uma importante universidade pública brasileira e contou com a execução de dois Mercados Preditivos que tiveram, respectivamente, a inscrição de 26 alunos da pós-graduação e 64 alunos da graduação em administração. Foram coletados e analisados dados de registro do sistema e de questionário estruturado para obter percepções dos alunos participantes. Constatou-se que os Mercados Preditivos atendem aos critérios estabelecidos para caracterizar uma Arquitetura Pedagógica Inovadora, ou seja, possibilitam que o ensino seja centrado no estudante, propiciam aprendizagem significativa para a vida e ensejam autonomia. Observou-se maior síntese entre conhecimentos e uso da ferramenta entre alunos da pós-graduação e também necessidade de se tratar o conhecimento prévio do aluno para aumentar sua motivação, assim como oferecer *feedback* frequente e avaliação formativa. Os níveis de colaboração, entretanto, foram baixos e o clima de competição, em alguns casos, inibiu a participação.

Abstract

Prediction Markets can predict future events from the aggregation of dispersed information among participants. The characteristics of these markets also enable its use as a teaching tool. This study aims to investigate the benefits and challenges in the use of Predictive Markets as Innovative Pedagogical Architectures in business administration courses. The survey was conducted at a major Brazilian public university and included the execution of two Markets that had, respectively, the enrollment of 26 graduate students and 64 undergraduate students in business administration. Data were collected and analyzed from the system's log and from a structured survey applied to obtain participant student's perceptions. It was found that Prediction Markets meet the criteria to characterize an Innovative Pedagogical Architecture, once they enable student-centered learning, provide meaningful learning for life and enhance autonomy. It was observed a higher synthesis of knowledge and use of the tool by graduate students and also the need to address the student's prior knowledge to increase motivation as well as providing frequent feedback and formative assessment. Levels of collaboration, however, were low and the climate of competition, in some cases, inhibited participation.

Palavras-chave: Mercados Preditivos; Arquiteturas Pedagógicas Inovadoras; Ensino da Administração

Mercado Preditivo como Arquitetura Pedagógica Inovadora no Ensino de Administração

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e dos meios de comunicação trouxeram inúmeras inovações e possibilidades para o trabalho em grupo. Entre elas, ferramentas e infraestruturas que permitem explorar o potencial do que ficou conhecido como inteligência coletiva (LÉVY, 1998) ou sabedoria das multidões (SUROWIECKI, 2006). Em determinadas situações, o coletivo, ou seja, a contribuição de várias pessoas conectadas em rede, pode ser muito eficaz na solução de diversos tipos de problemas. São cada vez mais comuns os exemplos de terceirização de tarefas para a multidão, prática conhecida como *crowdsourcing* (HOWE, 2006).

Nesse contexto, é crescente o interesse de acadêmicos e profissionais em uma ferramenta de *crowdsourcing* denominada Mercado Preditivo (WOLFERS; ZITZEWITZ, 2004) que permite utilizar o poder da coletividade para gerar previsões sobre assuntos de interesse. Um Mercado Preditivo (MP) tem funcionamento semelhante a um mercado de ações, ou de apostas, onde são negociados contratos cujo retorno depende do resultado de eventos futuros. Por exemplo, determinado contrato pode pagar R\$100,00 se houver elevação da taxa de inflação no mês e R\$0,00 se houver estabilidade ou queda no índice. O preço desse contrato, antes da taxa de inflação real ser conhecida, refletirá a expectativa dos participantes sobre o que acontecerá com a inflação. Conforme Hayek (1945) e Fama (1970), o preço é uma medida que agrega de forma eficiente as informações que estão dispersas entre os participantes do mercado. Estudos têm demonstrado que os MPs são capazes de gerar previsões iguais ou melhores que outras técnicas (BERG *et al*, 2008).

Os MPs têm potencial para diversas aplicações, sendo uma delas seu uso como recurso pedagógico em cursos de diferentes áreas. Os participantes do mercado possuem incentivos para tomarem decisões com base em informações relevantes, são obrigados a analisar e considerar as ações de outros participantes, recebem *feedback* rápido sobre suas próprias ações e também são motivados a buscar novas informações sobre os assuntos das previsões. Essas são algumas características da ferramenta que possibilitam que um MP seja planejado especificamente para servir como uma Arquitetura Pedagógica Inovadora (API).

Neste trabalho, uma Arquitetura Pedagógica (AP) é considerada inovadora quando os elementos que a compõem, ou seja, os aspectos organizacionais e de planejamento, os conteúdos a serem trabalhados, os aspectos metodológicos e os aspectos tecnológicos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (BEHAR, 2011), propiciam autonomia, aprendizado significativo para a vida, colaboração, e têm seu centro no estudante e na aprendizagem. Nesse sentido, se bem planejados, os MPs podem ser utilizados para engajar os estudantes, fornecendo uma experiência diferenciada que traz significado para o processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que estimula a autonomia do aluno nesse processo.

Por esse motivo, há um recente interesse no uso de Mercados Preditivos como recurso pedagógico: Buckley *et al* (2011) e Garvey e Buckley (2011) descrevem um estudo de caso em que a ferramenta foi utilizada em uma disciplina de graduação sobre gestão de risco, Gangur e Martincik (2011) citam o uso de MPs como parte de cursos de matemática financeira e análise de mercados de capitais e Damjanovic *et al* (2013) apresentam um caso de aplicação de MPs educacionais em aulas de gestão de projetos para graduandos em engenharia. Há também discussões sobre o uso em cursos de MBA (RABAN; GEIFMAN, 2009) e cursos de gestão em geral (GEIFMAN; RABAN, 2013).

Desse modo, aparentemente há espaço para a ampliação da utilização dessa ferramenta em cursos de administração. Porém, antes disso é fundamental esclarecer uma questão, adotada aqui como problema de pesquisa:

- Quais são os benefícios e desafios no uso de Mercados Preditivos como arquitetura pedagógica inovadora em cursos de administração? Quais as diferenças entre a aplicação em cursos de graduação e pós-graduação?

Para responder essa questão, este trabalho analisa dados obtidos em dois estudos de campo em que alunos da graduação e da pós-graduação em administração de uma importante universidade pública brasileira participaram de um MP formatado como atividade complementar, sob a perspectiva de uma API, em uma disciplina de análise de dados. Os objetivos da presente pesquisa foram: a) Testar o uso de MPs como ferramenta de ensino para a técnica de regressão linear; b) Comparar a aplicação da ferramenta entre cursos de graduação e pós-graduação em administração; c) Entender o que motiva a participação dos alunos no MP, bem como sua percepção a respeito da ferramenta; d) Verificar de que modo a ferramenta pode embasar uma API e contribuir para o aprendizado dos alunos.

A partir dos objetivos do presente trabalho, a sua estrutura ficou distribuída de modo que a primeira seção foi destinada a introduzi-lo e a segunda a explorar os aspectos teóricos relacionados às APIs e aos Mercados Preditivos, respectivamente. A terceira seção é composta pelos procedimentos metodológicos, seguida pela apresentação e discussão dos resultados, bem como das considerações finais.

2 REFERENCIAL

2.1 Arquiteturas Pedagógicas Inovadoras no Ensino de Administração

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação facilitou a emergência de um novo paradigma social (COUTINHO; LISBOA, 2011) compreendido por alguns autores como sociedade em rede (CASTELLS, 1999), sociedade do conhecimento (HARGREAVES, 2004) ou sociedade da aprendizagem (POZO, 2004). Nesse novo contexto, o fluxo de informações é intenso, em constante mudança, e “[...] o conhecimento é um recurso flexível, fluido, sempre em expansão e em mudança” (HARGREAVES, 2004, p.33).

Para Coutinho e Lisboa (2011) esse novo cenário oferece múltiplas possibilidades de aprender e diminui a relevância do espaço físico da escola, que “deixa de ser o local exclusivo para a construção do conhecimento e preparação do cidadão para a vida ativa” (p. 05). Destaca-se, então, a necessidade de reflexão sobre a prática docente, de compreensão daquilo que é realmente significativo ao aluno, de organização pedagógica, de planejamento de percurso, “de criação de uma estrutura que favoreça as aprendizagens e as trocas, bem como a participação dos alunos” (SCHNEIDER, 2007, p. 114).

Para que isso seja possível, se faz necessário olhar para a prática pedagógica do docente além das metodologias de ensino e aprendizagem. Isso porque cada educador possui um modelo pedagógico pessoal que é formado por diferentes concepções (BEHAR, 2011) e o uso de uma ou outra metodologia de ensino não significa, por si somente, que há uma inovação no processo de aprendizagem. O modelo pedagógico pode ser visto como um recorte multidimensional que traz em seu cerne dois elementos que estão articulados: 1) a Arquitetura Pedagógica (AP); e, 2) as estratégias de aplicação da AP. Este trabalho tem foco nas APs, por entender que elas permitem um olhar amplo às diferentes modalidades de ensino e aprendizagem, podendo servir de ponto de partida para a análise de cursos presenciais e a distância, do ensino básico à pós-graduação. As APs são “estruturas de aprendizagem realizadas a partir da confluência de diferentes componentes” (CARVALHO; NEVADO; MENEZES, 2007, p. 39). Para Behar (2011) uma AP é composta por:

a) *aspectos organizacionais*: planejamento e fundamentação da proposta pedagógica que deve evidenciar os propósitos da relação ensino-aprendizagem, organização do tempo e do espaço e expectativas em relação à atuação dos “atores” envolvidos neste processo;

b) *conteúdo*: seleção e/ou produção de conteúdos programáticos e materiais didáticos e/ou instrucionais, e outros conteúdos de aprendizagem;

c) *aspectos metodológicos*: organização, em uma sequência didática, de elementos como atividades, formas de interação/comunicação, procedimentos de avaliação, etc.;

d) *aspectos tecnológicos*: definição de ferramentas tecnológicas e de comunicação que serão utilizadas. Em muitos casos opta-se por adotar um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), aqui entendido como qualquer artefato de *software* “[...] que proporcione um ambiente virtual (na *web*) de convívio social, com possibilidades de interações educacionais em torno de um ou mais objetos de conhecimento-aprendizagem” (MATOS, 2013, p.71).

A partir das estruturas das APs pode-se identificar e descrever os elementos que compõem a atividade docente. Ela por si só, entretanto, não implica em uma nova postura educacional frente às mudanças causadas pela sociedade do conhecimento. Por isso, propõe-se aqui uma Arquitetura Pedagógica Inovadora (API), entendida nesta perspectiva como aquela que propicia e instiga a autonomia (NOVAK, 2002), o aprendizado significativo para a vida (AUSUBEL, 2000), a colaboração (VOLET *et al*, 2009; SAWYER, 2006) e tem seu centro no estudante e na aprendizagem - aprendizagem ativa (GRABINGER *et al*, 1997).

Para que ocorra a inovação pedagógica, é fundamental considerar a mudança de uma sociedade industrial que enfatizava uma cultura docente e de ensino para uma sociedade em rede, que enfatiza uma cultura de aprendizagem, clamando para a construção de um novo modelo educacional (BEHAR, 2011). Entende-se aqui que as APIs podem ser relevantes na formação de administradores competentes e preparados para atuar em um contexto contemporâneo fluido em que destacam-se o conhecimento e a velocidade das mudanças.

Preocupados particularmente com os desafios da atuação do administrador no mercado, com foco em MBAs, Raban e Geifman (2009) ressaltam que as teorias administrativas são complexas porque tentam descrever os processos complexos que ocorrem em paralelo ou são interdependentes e se originam em vários domínios de conhecimento diferentes, tais como contabilidade, marketing e recursos humanos. Entender esses sistemas complexos envolve modelos conceituais e teorias contingentes e comportamentais. Destaca-se ainda que uma maneira de reduzir a distância entre teoria e prática no campo da educação na gestão é incorporar ferramentas informatizadas em rede, tais como simulações de gestão e ferramentas de apoio à decisão, como parte do currículo (RAFAELI *et al*, 2003).

Tratando dos desafios da educação no nível de graduação, Buckley *et al* (2011) consideram que os cursos em geral apresentam sérios desafios para se implementar iniciativas ativas de aprendizagem por conta do alto número de alunos em salas de aula. Classes grandes levam ao aumento da proporção de alunos/professores, (MCAVINIA; OLIVER, 2002), dificultando o trabalho com diferentes características dos estudantes, que se manifestam em termos de capacidade, aptidão e motivação (GIBBS, 1992) e aumentam a restrição de recursos. Hogan e Kwiatkowski (1998) observam que em grandes grupos, a aprendizagem pode ser uma experiência solitária, levando a sentimentos de alienação.

Na pós-graduação, por sua vez, os docentes enfrentam a pressão para prosseguir os seus projetos de pesquisa e ‘publicar ou perecer’ (ROETTGER *et al*, 2007), sendo que a dimensão do ensino frequentemente fica em segundo plano. Essa demanda conflitante significa que muitas vezes a restrição de tempo impede o professor da pós-graduação de inovar em suas estratégias pedagógicas.

Considerando alguns dos diversos desafios que a inovação pedagógica e a aprendizagem ativa ensejam, adota-se aqui como uma API a abordagem dos Mercados Preditivos (MPs), que busca responder a alguns desses desafios no ensino de Administração.

2.2 Mercados Preditivos na Educação

O mais antigo e famoso Mercado Preditivo em atividade foi criado no final da década de 1980 pela Universidade de Iowa, nos Estados Unidos, e seu propósito inicial era a previsão de resultados de eleições (BERG *et al*, 2008). Mais tarde, no final da década de 1990, surgem as primeiras aplicações corporativas para a ferramenta (ORTNER, 1997; 1998). A partir de 2009, algumas aplicações de MPs no processo educacional foram descritas na literatura, por exemplo, como uma ferramenta pedagógica para implementar um ambiente rico para a aprendizagem ativa (BUCKLEY *et al*, 2011) e como atividade experiencial para melhorar a compreensão de um tema complexo e que acrescenta interesse e emoção à aprendizagem (RABAN; GEIFMAN, 2009).

Um Mercado Preditivo é uma ferramenta desenvolvida para prever ou monitorar eventos futuros referentes a sistemas grandes e complexos (WOLFERS; ZITZEWITZ, 2004). As raízes teóricas desses mercados são encontradas na área da economia, especificamente na hipótese do mercado eficiente de Friedrich Von Hayek (HAYEK, 1945). Para Tziralis e Tatsiopoulos (2007), um MP é definido como um mercado “projetado e executado com o propósito principal de mineração e agregação de informações dispersas entre os *traders* e, posteriormente, utilizar essas informações na forma de valores de mercado” (p. 75).

Os MPs são projetados para fazer previsões acerca de eventos futuros específicos por meio da agregação eficiente das informações detidas por um grande grupo de *traders*. Essa abordagem pode ser usada para criar cenários de decisão que estão ligados a eventos do mundo real (BUCKLEY *et al*, 2011). Ao realizar uma revisão expandida da literatura a respeito dos MPs em 2007, Tziralis e Tatsiopoulos (2007) notam que os MPs têm atraído interesse que parece aumentar a um ritmo constante, tanto em termos de objetivos comerciais como de pesquisa acadêmica.

Entre os trabalhos acadêmicos, um dos campos ainda a ser explorado com maior atenção é o do Mercado Preditivo como ferramenta de ensino e aprendizagem. Alguns autores realizaram estudos de caso do uso da ferramenta para promover a aprendizagem de conceitos como a liquidez do mercado (GANGUR; MARTINCIK, 2011), gestão de risco (GARVEY; BUCKLEY, 2011; BUCKLEY *et al*, 2011), gestão de projetos de construção (DAMNJANOVIC *et al*, 2013) e uso agregado de informações, tomada de decisão e compartilhamento de conhecimento (RABAN, GEIFMAN, 2009).

A possibilidade de uso dos MPs no ensino se torna cada vez mais concreta, uma vez que a expansão da internet traz à tona novas formas de compartilhar e agregar informações, recolher opiniões, bem como o conhecimento individual sobre determinados assuntos. Rouet e Puustinen (2009) também apontam que a Tecnologia da Informação (TI) pode ter um papel importante na promoção da aprendizagem ativa e nas inovações no ambiente educacional. O uso adequado da TI aliado a um projeto pedagógico cuidadoso pode auxiliar a lidar com os desafios impostos para o ensino de grandes grupos (WANG, 2009). Corroborando com tais perspectivas, Garvey e Buckle (2011) também visualizam os MPs como uma das propostas pedagógicas inovadoras que a tecnologia possibilita implantar.

Buckley *et al*, (2011) entendem que mercados de previsão em um contexto educacional podem ser usados para criar cenários de decisão diretamente ligados a resultados da aprendizagem. O desafio nessa metodologia é a definição de cenários de decisões adequados. Os autores consideram que essa abordagem não é universalmente aplicável (BUCKLEY *et al*, 2011, p. 419), mas ressaltam que uma vasta gama de disciplinas, especialmente no mundo dos negócios e das ciências sociais, oferecem possibilidades de desenvolvimento das habilidades em domínios de problemas complexos de decisão e é neste campo que os MPs se encaixam.

As fundações do uso dos Mercados Preditivos na educação são encontradas em teorias de aprendizagem construtivistas (BUCKLEY, *et al*, 2011), cujo desenvolvimento conceitual pode ser rastreado por meio de autores e filósofos educacionais, como Piaget, Vgotsky,

Dewey e Simon. Fundamentalmente, o construtivismo afirma que os indivíduos aprendem, modificando as representações internas que possuem da realidade por meio de interações repetidas com o ambiente (JONASSEN, 1994). Apesar de considerar essa característica e não ignorá-la, neste trabalho alerta-se para o que ressaltam Varela e Mota (2011), ao afirmarem que os modelos pedagógicos dos professores são embasados em diversas teorias e que, portanto, a aplicação de uma Arquitetura Pedagógica, ainda que baseada no construtivismo, pode apresentar elementos de diversas outras teorias.

Entre os benefícios do desenvolvimento e aplicação de MPs na educação, podem ser apontadas vantagens que vão do domínio cognitivo ao afetivo. Buckley *et al* (2011) detectaram em seu estudo que os MPs fornecem *feedback* rápido para os alunos, tanto por meio das opiniões dos demais alunos refletidas nos preços dos contratos, como também mediante a resolução do mercado. O *feedback* e a avaliação autêntica permitem que os alunos identifiquem e corrijam erros em seus processos de tomada de decisão.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa descritiva de caráter exploratório em uma das principais universidades públicas brasileiras que possui reconhecido destaque no ensino de administração. Os dados analisados foram obtidos em dois estudos de campo em que alunos da graduação e da pós-graduação em administração participaram de um Mercado Preditivo denominado Oráculo. Os dados coletados compreendem tanto as informações de registro do sistema, como, por exemplo, quantidade de transações realizadas, variações de preço, comentários, etc., quanto informações obtidas com o método *survey*, por meio da aplicação de um questionário estruturado para obter percepções dos alunos participantes da atividade.

O primeiro estudo foi realizado no segundo semestre de 2013 e envolveu a participação de 26 alunos de uma disciplina de pós-graduação em administração. Já o segundo estudo ocorreu no primeiro semestre de 2014 e contou com a inscrição de 64 alunos de uma disciplina de graduação, também em administração. As duas disciplinas tinham o propósito de propiciar o ensino e a aprendizagem a respeito da aplicação de técnicas de análise de dados.

Os estudos foram formatados como uma atividade voluntária alinhada aos objetivos da respectiva disciplina, onde os alunos poderiam exercitar o uso das ferramentas aprendidas nas aulas, particularmente o uso da técnica de regressão linear múltipla, que fazia parte da ementa das duas disciplinas. Assim, foram criados dois casos de ensino que contextualizavam o aluno sobre duas situações de tomada de decisão: “Caso 1 - decisão em varejo bancário” e “Caso 2 - Portal de Empregos (Decisão de Marketing)”. Em cada caso de ensino eram fornecidos bancos de dados que poderiam ser analisados pelo aluno para embasar suas decisões. Utilizando a técnica de regressão linear múltipla, o aluno poderia fazer previsões baseadas nos dados fornecidos e, conseqüentemente, tomar melhores decisões. Para que um aluno pudesse participar da atividade, era obrigatório assistir a um vídeo de instruções que apresentava o conceito de Mercados Preditivos e explicava como operar no *site*.

No Mercado Preditivo criado para a atividade, denominado Oráculo, cada aluno recebeu \$5.000,00 em uma moeda fictícia para poder realizar transações. Foram cadastradas questões relacionadas às previsões que os alunos deveriam fazer em cada caso de ensino. Assim, os alunos deveriam aplicar corretamente a técnica aprendida em classe para poder acertar suas previsões e obter um bom desempenho no mercado. Ao longo do período de funcionamento do mercado, eram fornecidas informações adicionais sobre os casos de ensino (novas bases de dados) que, se consideradas corretamente pelos alunos, mudariam a decisão a ser tomada. Por meio do monitoramento do preço dos contratos no mercado, era possível identificar a incorporação dessas novas informações nas previsões dos alunos.

No *site* do Oráculo era publicado um *ranking* dos participantes com base nos desempenhos individuais. Houve incentivos para a participação e também para um bom desempenho no mercado (bônus na média final da disciplina, competição com colegas e, no caso da pós-graduação, sorteio de vale presente), a fim de se instigar a busca por aprender a técnica em questão. Além disso, os alunos tinham a oportunidade de vivenciar a aplicação da técnica estudada em um contexto semelhante à situação real de tomada de decisão.

Por fim, ao término do período de funcionamento dos respectivos estudos, foi entregue em classe um questionário de avaliação. O público-alvo desse questionário consistiu de todos os alunos inscritos, ou seja, todos os alunos que assistiram ao vídeo de instruções, não importando se chegaram a realizar transações. O preenchimento era voluntário e as questões, iguais nos dois estudos, possibilitaram analisar como os alunos perceberam a atividade.

O Quadro 1 apresenta informações sobre os dois estudos realizados e os Quadros 2 e 3 detalham os casos de ensino criados especificamente para a atividade, de modo que a participação no MP pudesse contribuir para o aprendizado da técnica de regressão. Importante observar que os casos foram projetados de modo que as respostas esperadas mudavam consideravelmente na segunda etapa, quando eram fornecidas informações adicionais.

Quadro 1- Características dos Estudos Realizados

	Estudo1 (Pós-Graduação)	Estudo2 (Graduação)
Disciplina	Modelos Multiv Aplicados à Adm.I	Métodos Estatísticos de Projeção
Qtde de alunos na disciplina	27 (1 turma)	97 (2 turmas)
Qtde de alunos que se inscreveram	26 (96% dos alunos)	64 (66% dos alunos)
Sexo dos alunos inscritos	Fem: 46% e Masc:54%	Fem:50% * e Masc:50% *
Idade dos alunos inscritos	19-25 anos: 19%; 26-30 anos: 23%; 31-40 anos: 42%; >40 anos: 16%	16 a 24 anos: 97% * 25 a 34 anos: 3% *
Já conhecia Mercados Preditivos?	Não: 69%; Sim: 31%	Não: 76% *; Sim: 24% *
Qtde de alunos que realizaram pelo menos uma transação	24 (92% dos inscritos)	21 (33% dos inscritos)
Período de operações do mercado	59 dias: 08/10/2013 a 05/12/2013	14 dias: 30/05/2014 a 12/06/2014
Qtde total de transações realizadas	950	253
Média de transações por dia	16,1	18,1
Média de transações por inscrito	36,5	4,0
Questionário final (percepções)	Opcional - 25 respondentes	Opcional - 33 respondentes
Qtde total de perguntas (previsões)	6	6
Perguntas sobre casos de ensino (iguais nos dois estudos)	3 perguntas (p/ uso de regressão)	3 perguntas (p/ uso de regressão)
Outros tipos de perguntas	3 perguntas sobre economia	2 futebol e 1 nível futuro de represa
Bônus na média final da disciplina	Até 0,5 pontos, sendo 0,2 por participação ativa e adicional por colocação no <i>ranking</i> de ativos: + 0,3, +0,2 ou +0,1, dependendo do terço do <i>ranking</i>	Até 0,5 pontos, sendo 0,25 por participação ativa e adicional de 0,25 para os ativos que ficaram entre os 30% melhores colocados no <i>ranking</i> geral das duas turmas
Critério para ser considerado ativo	Pelo menos uma transação em cada pergunta e média geral de duas ou mais transações por pergunta	Pelo menos duas transações em cada uma das perguntas relacionadas aos casos de ensino
Premiação Adicional	Sorteio de um cartão presente da Livraria Saraiva (R\$50,00) entre os participantes ativos (chance proporcional ao desempenho)	Nenhuma

FONTE: Elaborado pelos autores.

* Valores calculados a partir de uma amostra de 34 alunos inscritos

Para tornar a atividade mais atraente e despertar o interesse de um maior número de alunos, além das questões referentes aos casos de ensino supracitados, em cada estudo foram cadastradas também algumas questões sobre temas diversos como economia, futebol, etc.

Quadro 2 - Caso de Ensino 1: Decisão em Varejo Bancário

CASO 1 - Decisão em Varejo Bancário		
<p>Um grande banco de varejo pretende fazer uma campanha para divulgar os benefícios que oferece aos clientes Universitários. Dentre esses benefícios destacam-se: tarifas menores, cartões diferenciados, não necessidade de comprovação de renda na abertura da conta corrente, etc. Uma das ações dessa campanha é a distribuição de panfletos informativos nas agências. Algumas características da agência podem influenciar o volume de panfletos que são distribuídos. Você solicitou dados de campanhas passadas para poder estimar a quantidade de panfletos que deverá enviar a cada uma das agências. Seu objetivo é ser o mais preciso possível nessa estimativa, para que não falem ou sobrem panfletos em demasia. Considerando dados históricos de campanhas passadas de 250 agências, quantos panfletos serão distribuídos no período de 6 meses em cada uma das três agências abaixo? (agência A, agência B e agência C)</p>		
Questão no MP	Etapa 1	Etapa 2
<p>Q1: Quantos panfletos serão distribuídos no período de 6 meses em cada uma das três agências? Respostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agência A = 1967 - Agência B = 1967 - Agência C = 1967 <p>Valor inicial de 1967 para cada agência representa a média dos panfletos distribuídos nas 250 agências, conforme dados fornecidos na etapa 1.</p>	<p>Fornecidos dados históricos de campanhas passadas de 250 agências: nº da agência, idade da agência (meses), qtde de clientes da agência, novos clientes por mês (média últimos 12 meses), novos clientes universitários por mês (média últimos 12 meses) e qtde de panfletos distribuídos em 6 meses. Foram fornecidos também os mesmos dados atuais das agências A, B e C (exceto a informação de Qtde de panfletos distribuídos que deveria ser projetada pelo aluno).</p> <p>Respostas esperadas ao final da etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agência A = 2002 - Agência B = 2396 - Agência C = 1254 	<p>Foi fornecida a seguinte informação adicional: classificação de segmento da agência, para as agências A, B, C e também para todas as agências informadas nos dados de campanhas passadas.</p> <p>Respostas esperadas ao final da etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agência A = 2211 - Agência B = 1844 - Agência C = 804

FONTE: Elaborado pelos autores.

Quadro 3 - Caso de Ensino 2: Portal de Empregos (Decisão de Marketing)

CASO 2 - Portal de Empregos (Decisão de Marketing)		
<p>Um grande portal de empregos <i>online</i>, concorrente de empresas como Catho e Manager Empregos, está revendo seus investimentos de marketing. A empresa investe aproximadamente 5% de seu faturamento em diversas frentes como, por exemplo, patrocínios, projetos sociais, etc. Dentre esses investimentos, os que mais geram retorno em termos de visitas ao <i>site</i> da empresa são: a compra de espaço em mídia <i>online</i> (<i>links</i> patrocinados) e a compra de espaço em revistas (impressas). Mensalmente a empresa compra espaço em mídia <i>online</i>. Já a compra de espaço em revista impressa é menos regular, sendo que em alguns meses não há este tipo de investimento. Todavia, na maioria dos meses compra-se espaço em 1, 2 ou 3 revistas. Você tomou a decisão de focar o investimento em mídia impressa em apenas uma das três revistas, mas não tem certeza de qual das três revistas proporciona um retorno melhor em termos de visitas ao <i>site</i> por cada real (R\$) investido. Considerando que não há diferença no perfil de leitores das três revistas e analisando os dados da tabela abaixo (<i>dados fornecidos na etapa 1 e 2</i>), você focaria os investimentos em mídia impressa na Revista A, Revista B ou Revista C? Se você cortar todo o investimento em compra de espaço em mídia <i>online</i> e compra de espaço nas três revistas, qual será o volume esperado de visitantes únicos por mês?</p>		
Questões cadastradas no MP	Etapa 1	Etapa 2
<p>Q1: Em qual das três revistas deve ser focado o investimento em mídia impressa? Respostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revista A = 33% / - Revista B = 33% / - Revista C = 33% <p>Q2: Qual o número de visitantes únicos por mês sem investimento em mídia <i>online</i> e impressa? Respostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menos de 1MM (milhão) = 25% - Entre 1MM e 1,1MM = 25% - Entre 1,1MM e 1,2MM = 25% - Mais de 1,2MM = 25% <p>Valores iniciais: proporções iguais</p>	<p>Fornecido histórico de 36 meses (jan/03-dez/05) com informações sobre investimentos (R\$) em cada veículo de comunicação e o resultado em termos de visitantes do <i>site</i>.</p> <p>Informações disponíveis: mês, espaço em mídia <i>online</i> (R\$), espaço na Revista A (R\$), espaço na Revista B (R\$), espaço na Revista C (R\$) e visitantes únicos do <i>site</i> no mês.</p> <p>Respostas esperadas ao final da etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Q1: Focar na Revista A - Q2: Mais de 1,2MM 	<p>Fornecido histórico maior e mais recente dos investimentos mensais e visitantes únicos do <i>site</i>. O histórico disponibilizado nessa etapa continha as mesmas variáveis da etapa 1, porém contemplava um período de 129 meses (jan/03-set/13).</p> <p>Respostas esperadas ao final da etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Q1: Focar na Revista C - Q2: Menos de 1MM

FONTE: Elaborado pelos autores.

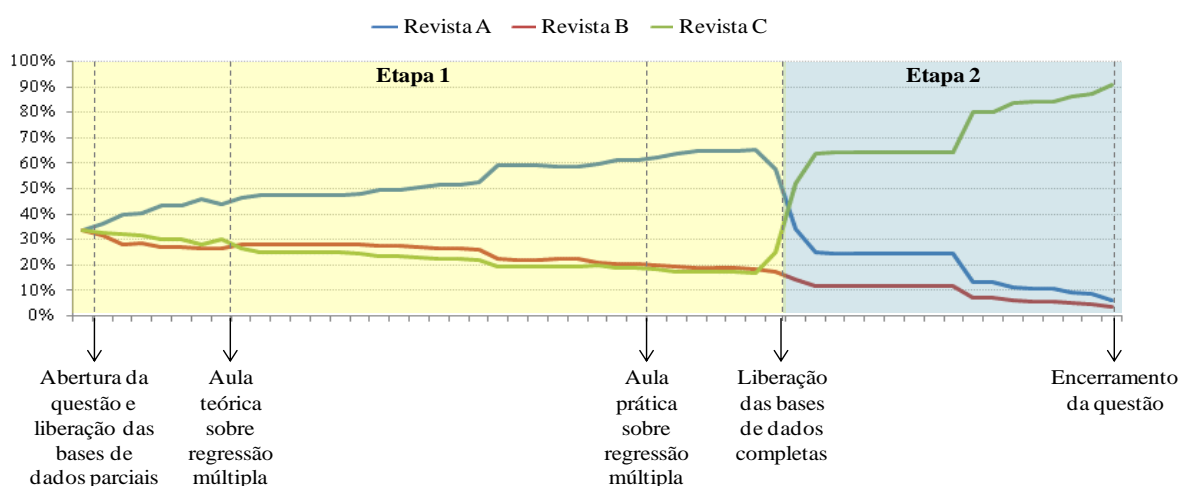
4 RESULTADOS

4.1 Aplicação do Mercado Preditivo

A aplicação dos Mercados Preditivos nas disciplinas do curso de administração nos níveis de graduação e pós-graduação propiciou verificar o comportamento dos discentes a respeito de decisões quanto a eventos futuros. À medida que iam recebendo e utilizando no mercado as informações dos casos de ensino, também aprendiam e exercitavam conteúdos da disciplina como, por exemplo, a análise de dados a partir da técnica de regressão múltipla.

Gráfico 1 - Exemplo da mudança de decisão dos alunos quando surgem novas informações

CASO 2 - Questão 1: Em qual das três revistas deve ser focado o investimento em Mídia Impressa?



FONTE: Elaborado pelos autores com dados do estudo 1, realizado na pós-graduação.

As linhas representam os preços de fechamento diários de cada contrato relacionado a uma das revistas.

O Gráfico 1 mostra um exemplo de questão do primeiro estudo, realizado na pós-graduação, em que os alunos consideraram corretamente as informações disponíveis em cada etapa. Percebe-se que o preço do contrato referente à revista A segue em tendência de alta durante todo o período da etapa 1, quando as informações parciais disponibilizadas indicavam que manter o investimento nessa revista seria a melhor opção. A partir do momento em que foram disponibilizadas as bases de dados completas no início da etapa 2, é evidente a mudança de opinião do mercado que, como esperado, rapidamente passou a considerar o foco do investimento na revista C como a melhor decisão. Esses dados evidenciam que, ao menos para esta questão, os alunos souberam aplicar corretamente o modelo de regressão linear e foram eficazes na inclusão de novos dados no modelo, à medida que novas informações surgiam.

Como todas as questões dos dois casos de ensino foram formatadas de modo que a decisão correta na segunda etapa era sempre diferente da decisão correta da primeira etapa, era esperado que o mesmo padrão identificado no Gráfico 1 ocorresse em todas as questões. No primeiro estudo, realizado na pós-graduação, pode-se considerar que isso de fato ocorreu. Ainda que a velocidade de incorporação de novas informações não tenha sido a mesma em todas as questões, o mercado realizado com os alunos da pós-graduação caminhava na direção das respostas corretas ao término da segunda etapa, conforme Tabela 1.

Entretanto, no estudo realizado na graduação, algo curioso ocorreu. Na Tabela 1 nota-se que os alunos preferiram seguir a tendência do mercado ao invés de incorporar no modelo as novas informações disponibilizadas na segunda etapa. Por exemplo, na primeira questão do caso 2, o mercado corretamente elevou o preço do contrato referente à revista A durante a etapa 1. Porém, mesmo com as novas informações da etapa 2, a revista A continuou em

tendência de alta, apesar de os dados fornecidos aos alunos nessa etapa indicarem que a decisão correta seria a revista C. O mesmo ocorreu com a segunda questão do caso 2. As poucas transações realizadas pelos alunos na primeira etapa elevaram ligeiramente o preço do contrato “Entre 1MM e 1,1MM” em relação às demais respostas. Mesmo com as novas informações da etapa 2 e com o volume consideravelmente maior de transações nessa segunda etapa, os alunos não foram capazes de mudar de opinião e apenas reforçaram a tendência de alta da resposta “Entre 1MM e 1,1MM” que não era a correta.

Assim, o mercado preditivo realizado na graduação traz evidências de que os alunos desse nível de ensino tendem a optar pelo caminho aparentemente mais fácil e rápido, que no caso era acreditar nos colegas e seguir a tendência do mercado, ao invés de escolherem o caminho mais árduo, mas que traria mais aprendizado, que seria executar seu próprio modelo com as informações disponíveis. Nos dois estudos realizados, houve apenas uma rodada de perguntas no mercado. Porém, esses resultados sinalizam que, principalmente na graduação, seria recomendável realizar diversas rodadas de perguntas, de modo que os alunos percebessem que possivelmente os melhores colocados no *ranking* de desempenho do mercado preditivo são justamente aqueles alunos que executam corretamente o modelo e optam por seguir sua própria opinião ao invés de seguir a tendência do mercado. Essa seria uma boa forma de mostrar aos alunos a importância do uso adequado da técnica estudada.

Tabela 1 - Resultados dos Mercados na Pós-Graduação e Graduação

Quest.	Respostas	Valor Inicial	Etapa 1				Etapa 2					
			Valor Final Esperado*	Previsão Final do Mercado		Volume Transações		Valor Final Esperado*	Previsão Final do Mercado		Volume Transações	
				Pós	Gr	Pós	Gr		Pós	Gr	Pós	Gr
Caso 1 Q1	Agência A	1967	2002	2157	2267	85	14	2211	2107	2207	86	50
	Agência B	1967	2396	2727	2087			1844	2147	2817		
	Agência C	1967	1254	1627	1757			804	1047	1427		
Caso 2 Q1	Revista A	33%	100%	65%	38%	79	9	0%	6%	49%	109	47
	Revista B	33%	0%	18%	31%			0%	3%	23%		
	Revista C	33%	0%	17%	31%			100%	91%	27%		
Caso 2 Q2	Menos de 1MM	25%	0%	23%	24%	76	5	100%	70%	27%	52	37
	Entre 1MM e 1,1MM	25%	0%	26%	26%			0%	11%	31%		
	Entre 1,1MM e 1,2MM	25%	0%	27%	24%			0%	11%	22%		
	Mais de 1,2MM	25%	100%	24%	25%			0%	9%	20%		

FONTE: Elaborado pelos autores.

*Valor esperado utilizando corretamente o modelo de regressão linear com dados fornecidos na respectiva etapa. Período da Etapa 1: pós (15/10/2013 até 17/11/2013) e grad. (30/05/2014 até 05/06/2014). Período da Etapa 2: pós (18/11/2013 até 05/12/2013) e grad. (06/06/2014 até 12/06/2014). A previsão final do mercado corresponde ao preço de fechamento do contrato no último dia da respectiva etapa.

Mais uma diferença entre os mercados realizados na pós-graduação e na graduação pode ser verificada nos dados da Tabelas 1. Enquanto o volume de transações foi razoavelmente equilibrado entre as etapas 1 e 2 na pós-graduação, na graduação a participação na primeira etapa foi mínima, ou seja, os alunos deixaram para realizar as transações na reta final. Esse é mais um motivo que justificaria a estratégia de se realizarem várias rodadas de perguntas para esses alunos.

4.2 Motivações para Participação dos Alunos e Percepções a respeito dos MPs

Dentre os alunos inscritos no primeiro estudo, realizado na pós-graduação, 68% afirmaram que gostariam de participar de outro MP. Já no segundo estudo, realizado na graduação, esse percentual foi de 81%. Esse número pode parecer contraditório com o fato de

a participação efetiva na graduação ter sido proporcionalmente menor (apenas 33% dos inscritos fizeram alguma transação, contra 92% dos inscritos na pós-graduação). Entretanto, uma das razões para a menor participação no segundo estudo é que ele ocorreu por um período de tempo muito menor e, principalmente, por ter sido realizado no final do semestre, período de trabalhos e provas. Alguns alunos ressaltaram essa questão e sugeriram que a atividade fosse realizada por mais tempo e no meio do semestre: “Pouco tempo para participar!!” (Participante A - estudo 2 - PA02) e “Fazer antes do final do semestre.” (PB02).

As três mais citadas motivações que levaram à participação são iguais nos dois estudos, exceto pela ordem: bônus na nota da disciplina (selecionada como uma das três mais importantes motivações por 83% dos alunos que realizaram pelo menos uma transação no mercado na pós-graduação e 100% na graduação), curiosidade/interesse pela ferramenta (46% pós, 79% graduação) e desejo de ajudar na pesquisa (63% pós, 43% graduação). Outros fatores relevantes são: o aprendizado, a diversão e o desafio da competição.

No caso das razões que impediram uma participação mais ativa na atividade, também há uma concordância nos dois estudos. As três razões mais importantes são: limitação de tempo (selecionada como uma das três razões mais importantes por 96% dos respondentes na pós-graduação e 94% na graduação), pouco interesse pelo assunto das previsões (36% pós, 45% graduação) e não acreditar que poderia ficar entre os primeiros colocados no *ranking* (32% pós, 35% graduação). Também apareceram como relevantes fatores relacionados ao entendimento da ferramenta e às recompensas (premiações) oferecidas.

O interesse no tema das previsões é um fator que requer atenção especial. O assunto das questões no MP assume relevância, conforme destacado em alguns comentários como, por exemplo, o da participante que afirmou sentir que “[...] quando as questões eram do mercado financeiro eu ficava mais motivada do que outros tipos de questão.” (PA01). É possível arrazoar que incluir questões de conhecimento público, como entretenimento, políticas e esportes pode ser uma boa estratégia para alavancar a participação dos alunos. Tal perspectiva está alinhada ao que considera Ausubel (2000), a respeito do ajuste do material e das estratégias de aprendizagem ao conhecimento prévio do aluno, o que pode gerar aprendizagem significativa, onde o aprendiz escolhe conscientemente incorporar novos conhecimentos àquilo que ele já conhece.

Foram levantadas também percepções sobre o quanto um Mercado Preditivo pode ajudar no aprendizado de uma disciplina, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela2 - Percepções sobre o uso de MP como Recurso Pedagógico

		Não Concordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Total	Qtde
Gostei de participar do Oráculo*	Pós	17%	42%	42%	100%	24
	Grad	0%	43%	57%	100%	14
Participar do Oráculo contribuiu para meu aprendizado na disciplina*	Pós	29%	42%	29%	100%	24
	Grad	43%	21%	36%	100%	14
A participação no Oráculo me motivou a buscar informações sobre os assuntos das previsões*	Pós	17%	25%	58%	100%	24
	Grad	36%	43%	21%	100%	14
Acredito que um Mercado Preditivo pode ajudar no aprendizado de uma disciplina	Pós	16%	36%	48%	100%	25
	Grad	3%	28%	69%	100%	29

FONTE: Elaborado pelos autores.

* Valores calculados apenas com as respostas dos alunos que realizaram pelo menos uma transação no *site* e responderam o questionário final de percepções da atividade.

A motivação e a percepção dos alunos a respeito do Mercado Preditivo são relevantes à medida que se espera que ele constitua base para uma Arquitetura Pedagógica Inovadora, ou seja, que promova e instigue a autonomia, o aprendizado significativo para a vida, a colaboração e tenha seu centro no estudante e na aprendizagem.

4.3 Mercado Preditivo como Arquitetura Pedagógica Inovadora

A leitura do uso de MP como API implica em analisar sua aplicação sob os aspectos de tecnologia, planejamento, metodologia e de conteúdo, conforme discutido a seguir.

4.3.1 Aspectos Tecnológicos

O MP desenvolvido para esta pesquisa foi executado com o *software* da empresa InklingMarkets, que já foi utilizado por diversos pesquisadores e por grandes organizações que criaram seus próprios MPs corporativos (SIEGEL, 2009). Esse *software* permite a participação e o compartilhamento de dúvidas e dicas entre os participantes, propiciando a reflexão e a aprendizagem colaborativa. Para garantir liquidez ao mercado mesmo com um número limitado de participantes, o *software* conta com um *market maker* automático que segue o conceito de *logarithmic market scoring rule* descrito por Hanson (2003; 2007).

Nem todo o potencial do *software* foi explorado. Nos dois estudos foram raras as interações espontâneas entre os alunos por meio do *site* do Mercado Preditivo. Em novas aplicações, seria recomendável adotar mecanismos para incentivar essas interações.

4.3.2 Aspectos organizacionais

Como suporte ao uso do MP, foi elaborado um vídeo instrucional que consistia em prerrogativa para utilização da plataforma. Após um prazo para assistirem ao vídeo de instruções e realizar a inscrição *online* na atividade, os alunos receberam em classe um documento que apresentava as regras da atividade e detalhava seu cronograma. No estudo realizado na pós-graduação, ao serem apresentadas as regras, houve manifestações de alguns alunos em relação ao critério de distribuição do bônus na média da disciplina. A partir da manifestação dos alunos, verificou-se que as proposições eram viáveis e estavam alinhadas aos objetivos da disciplina. Logo, o critério foi revisado para contemplar suas demandas. Na graduação não houve manifestações equivalentes. Por outro lado, houve um aluno que colocou um comentário no questionário final dizendo ter ficado desmotivado a participar após o prazo inicial para inscrição na atividade ter sido prorrogado por um dia.

Mesmo com o esforço em clarificar todas as regras da atividade, existiram alguns contratempos. Na pós, alguns alunos tiveram boa participação e ficaram bem posicionados no *ranking*, mas não receberam o bônus na média porque não cumpriram uma das regras que era atender ao critério de “participante ativo”. Esse fato gerou reclamações, ainda que todas as regras tenham sido seguidas à risca. Na graduação ocorreu reclamação de aluna que também perdeu o bônus por não ter atentado para o prazo de encerramento do mercado.

Essas questões ilustram a importância de se definirem as regras em conjunto com os alunos e que nunca são demasiados os cuidados para garantir que todas as possíveis situações estejam contempladas no que foi combinado. Mudar as regras no meio do caminho é uma atitude que deve ser evitada por representar risco para o engajamento dos alunos. O aspecto organizacional, neste contexto, pode ser melhor desenvolvido ao reconhecer o que Behar (2011) ressalta a respeito da clarificação das expectativas em relação à atuação dos “atores” envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

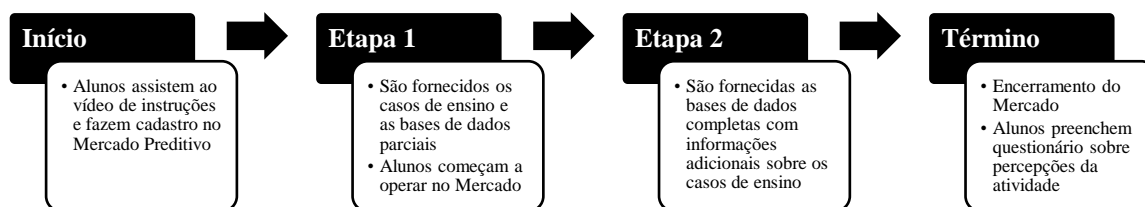
4.3.3 Metodologia de Ensino e Aprendizagem

As aulas teóricas presenciais forneceram aos alunos os conceitos necessários à correta utilização da técnica de regressão linear múltipla, enquanto o MP possibilitou aos alunos a aplicação dessa técnica em cenários de decisão semelhantes a eventos do mundo real (BUCKLEY *et al*, 2011), buscando atender aos preceitos de uma Arquitetura Pedagógica Inovadora ao propiciar aprendizado significativo para a vida, a partir de conhecimentos prévios dos alunos e materiais significativos oferecidos pelo professor (AUSUBEL, 2000).

Apesar de em ambos os estudos ter sido realizada apenas uma rodada de questões no mercado, recomenda-se que em aplicações futuras sejam realizadas diversas rodadas durante o semestre para que os alunos tenham a oportunidade de aprender e aperfeiçoar suas estratégias em cada ciclo de perguntas. Os mecanismos para estimular a participação e a autonomia, como por exemplo, o bônus na média da disciplina, devem ser planejados de modo a incentivar a participação contínua em todas as rodadas. Recomenda-se também uma discussão presencial ao término de cada rodada, o que não foi possível fazer em profundidade nesta pesquisa devido a restrições no cronograma das disciplinas. Por isso, ressalta-se o que Buckley *et al* (2011) tratam a respeito do *feedback* rápido para os alunos propiciado pela perspectiva do MP, pois além dos discentes verem a opinião de seus colegas e interagirem com eles durante a tomada de decisão, eles aprendem com os próprios erros e enriquecem o conceito aprendido a partir da experiência.

A sequência do estudo buscou clarificar o uso adequado da ferramenta e a associação dos novos conhecimentos a partir do alinhamento entre conceitos e o uso da aplicação, conforme explanado pela Ilustração 1:

Ilustração 1 - Etapas dos Estudos Realizados



A respeito dos casos de ensino elaborados, considerou-se *a priori* um desafio a definição de cenários de decisões adequados (BUCKLEY *et al*, 2011). A partir da leitura da percepção dos alunos, essa questão parece ter alcançado êxito. Quanto aos itens que influenciaram positivamente a participação dos alunos no MP, o item ‘bônus de nota’ na avaliação, assim como a curiosidade dos participantes, tiveram destaque. É importante considerar que na pós-graduação o item ‘desejo de ajudar na pesquisa’ teve ênfase, talvez porque nesse público é disseminada a relevância de se realizar estudos científicos. A partir desses dados, pode ser profícuo investir nos mecanismos de avaliação e integrá-lo às atividades de *feedback* já mencionadas.

Quanto aos aspectos intervenientes na diminuição da participação, tiveram destaque a limitação de tempo, o pouco interesse no assunto das previsões e o fato do estudante não acreditar que ficaria entre os primeiros colocados no *ranking*. Este aspecto motivacional denota a baixa autoeficácia dos participantes em relação à competição no ambiente do Mercado Preditivo. Em termos de metodologia de aprendizagem, esses dados auxiliam o planejamento de novas experiências, uma vez que não foi evidenciado em nenhuma das pesquisas anteriores.

4.3.4 Conteúdos

Neste estudo, optou-se por focar na aplicação da técnica de regressão que fazia parte do conteúdo programático das disciplinas de graduação e pós-graduação em que a atividade foi realizada. O conteúdo mesclou-se à metodologia de aprendizagem por meio da criação de casos de ensino fictícios cujas soluções deveriam ser obtidas a partir do entendimento dos conceitos. É possível que os MPs sejam utilizados para o ensino de outras técnicas de análise de dados, ou mesmo para o ensino de outras disciplinas importantes para a formação do administrador como, por exemplo, economia, finanças, marketing, tomada de decisão, etc.

Há ainda a possibilidade de que as perguntas no mercado estejam relacionadas a questões reais como, por exemplo, indicadores econômicos, resultados de pesquisas, etc., o que pode ser ainda mais estimulante para atrair o interesse dos alunos. É importante atentar para o que destaca Behar (2011) ao reconhecer que o conjunto de elementos que compõem a dimensão dos conteúdos deve ser cuidadosamente definido, a fim de que seja possível construir conhecimento e desenvolver capacidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou os benefícios e desafios no uso de Mercados Preditivos como Arquitetura Pedagógica Inovadora em cursos de administração, tendo como objeto de estudo disciplinas de graduação e pós-graduação. Por meio de dados primários coletados a partir dos resultados da aplicação de dois Mercados Preditivos, bem como da aplicação de questionários para os participantes desses mercados, buscou-se responder aos questionamentos de pesquisa.

Quanto ao uso dos MPs no ensino do conteúdo da regressão linear, houve maior síntese entre conhecimentos e o uso da ferramenta entre os alunos da pós-graduação. Alunos da graduação apresentaram propensão em acreditar nos colegas e seguir a tendência do mercado, ao invés de escolherem o caminho mais trabalhoso que propiciaria a execução de seu próprio modelo com as informações disponíveis. É possível inferir que o maior conhecimento prévio do pós-graduando possa ter auxiliado no processo de compreensão da dinâmica, assim como o tempo de uso da ferramenta que foi diferente.

Entre os fatores que motivam a participação dos alunos no MP, há um potencial significativo a ser explorado em relação ao conhecimento prévio do estudante, à sua autonomia e iniciativa em buscar mais dados a respeito do fenômeno estudado. Associado a essa oportunidade está o desafio do professor em oferecer atividades significativas, *feedback* frequente e avaliação formativa, ou seja, ao longo do uso da arquitetura.

Também se denotam fatores que impedem participação do discente na API quando essa é voluntária. Como o clima de competição foi incentivado no uso do MP, muitos alunos se sentiram inibidos em participar por não acreditarem que poderiam vencer. Neste caso, o docente pode aperfeiçoar sua estratégia de atuação alternando entre competição e cooperação, ou mesmo realizando rodadas de testes com assuntos variados e que exijam níveis de conhecimento mínimos, para melhorar a percepção de autoeficácia do estudante.

Em relação ao aprendizado, se for considerado que a Arquitetura Pedagógica foi implantada apenas em parte do conteúdo da disciplina, é possível reconhecer que os resultados obtidos a partir das percepções dos alunos são expressivos e, caso se utilize na aprendizagem de todos os conteúdos, as percepções de que o MP contribuiu para o aprendizado da disciplina podem ser ainda melhores.

Referente ao uso dos Mercados Preditivos como uma Arquitetura Pedagógica Inovadora, pode-se dizer que ele atendeu aos requisitos de ser centrado no estudante e na aprendizagem. Quanto à necessidade de implicar em aprendizagem significativa para a vida, há pontos fortes, como o aumento da compreensão do uso do conteúdo em assuntos reais e a melhoria da tomada de decisão, principalmente entre os alunos de pós-graduação. Essa dimensão pode ser melhorada na graduação, por meio de ajustes de organização e metodologia, principalmente num maior alinhamento dos casos de ensino ao conhecimento prévio do graduando.

A questão da autonomia dos estudantes é relevante nos resultados, evidenciada pelo interesse dos alunos em conhecer mais sobre o assunto das previsões. Todavia, há espaço para aperfeiçoar a autonomia, uma vez que as situações de aprendizagem objetivam ativar a discussão de pontos de vista divergentes e o pensamento crítico a respeito do conteúdo

aprendido, o que não ficou fortemente evidenciado principalmente entre os discentes de graduação. Por fim, destaca-se que a estratégia de aprendizagem implantada pode evoluir na questão do incentivo e valorização da colaboração. No presente estudo, optou-se por não influenciar diretamente esse aspecto, uma vez que existiam mecanismos para a troca voluntária de ideias e visões. Os resultados apontam, entretanto, que o clima de colaboração na aprendizagem pode e deve ser planejado e incentivado pelo docente, podendo ser relevante na motivação do aluno em aprender e também na riqueza do aprendizado.

Entre as limitações do estudo, cita-se o fato de trabalhar apenas com um dos conteúdos da disciplina e, portanto, usar um período relativamente curto para a operação do Mercado Preditivo. Também decorre disso a característica de se aplicar uma API voluntária, que teria maior adesão em um caso de uso para todos os conteúdos. Estudos futuros poderiam considerar essa questão e planejar o mercado para integrar todo o conteúdo da disciplina e também testar os reflexos de tornar a participação no mercado uma atividade obrigatória.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge*. Dordrecht: Kluwer, 2000.
- BEHAR, Patricia Alejandra. *Constructing Pedagogical Models for E-Learning. International Journal of Advanced Corporate Learning*, v. 04, no. 3, p.16-22, 2011.
- BERG, Joyce *et al. Chapter 80: results from a dozen years of election futures markets research. In: PLOTT, Charles R.; SMITH, Vernon L. (Org.). Handbook of Experimental Economics Results*. Elsevier, v. 1, p. 742-751, 2008.
- BUCKLEY, Patrick *et al. A case study on using prediction markets as a rich environment for active learning. Computers & Education*. v. 56, n. 2, p. 418-428, 2011.
- CARVALHO, Marie J. S.; NEVADO, Rosane A.; MENEZES, Crediné S. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância. *In: NEVADO, Rosane A.; CARVALHO, Marie J. S.; MENEZES, Crediné S. Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para formação de professores*. Porto Alegre: Ricardo Lenz, p. 36-52, 2007.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Volume I. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COUTINHO, C.; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. *Revista de Educação*, v. 18, n. 1, p. 05-22, 2011.
- DAMNJANOVIC, Ivan *et al. Educational prediction markets: construction project management case study. JPIEEP*. v. 139, n. 2, p. 134-138, 2013.
- FAMA, Eugene F. *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. The Journal of Finance*. New York: Blackwell Publishing, v. 25, n. 2, p. 383-417, mai. 1970.
- GANGUR, M.; MARTINCIK, D. *A prediction market in education and market liquidity. In: Recent Researches in Educational Technologies*. Neuveden: WSEAS Press, p. 32-36, 2011.
- GARVEY, John; BUCKLEY, Patrick. *Using technology to encourage critical thinking and optimal decision making in risk management education. Risk Management and Insurance Review*. v. 14, n. 2, p. 299-309, 2011.
- GEIFMAN, Dorit; RABAN, Daphne R. *Prediction markets in management courses. In: DOYLE, Elaine; BUCKLEY, Patrick; CARROLL, Conor (Ed.). Innovative business school teaching: engaging the millennial generation*. Routledge, 2013.
- GIBBS, Graham. *Teaching large classes in higher education: How to maintain quality with reduced resources*. London: Kogan Page. 1992.
- GRABINGER, Scott, DUNLAP, Joanna C.; DUFFIELD, Judith A. (1997). *Rich environments for active learning in action: problem-based learning. Alt-J*, v. 5, n. 2. 1997.
- HANSON, Robin. *Combinatorial information market design. Information Systems Frontiers*. v. 5, n. 1, p. 107-119. Kluwer Academic Publishers, 2003.
- HANSON, Robin. *Logarithmic market scoring rules for modular combinatorial information aggregation. The Journal of Prediction Markets*. v.1, n.1, 2007.

HARGREAVES, Andy. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento: A educação na era da insegurança.** Porto Alegre (RS): Artmed Editora, 2004.

HAYEK, Friedrich August. *The use of knowledge in society.* **The American Economic Review.** v. XXXV, n. 4, p. 519-530, 1945.

HOGAN, David; KWIATKOWSKI, Richard. *Emotional aspects of large group teaching.* **Human Relations,** v. 51, n. 11, p. 1403-1417, 1998.

HOWE, Jeff. *The rise of crowdsourcing.* **Wired Magazine.** v. 14, n. 06, jun. 2006.

JONASSEN, David H. *Thinking technology: toward a constructivist design model.* **Educational Technology,** v. 34, n. 4, p. 34-37, 1994.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva.** 5. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

MATOS, E, S. **Dialética da interação humano-computador: tratamento didático do diálogo midiaticizado.** 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

McAVINIA, C.; OLIVER, M. *But my subject's different: a web-based approach to supporting disciplinary lifelong learning skills.* **Computers & Education,** v. 38, n. 1-3, 2002.

NOVAK, Joseph. *Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners.* **Wiley Periodicals, Inc,** p. 548-571, 2002.

ORTNER, Gerhard. *Forecasting markets: an industrial application (part I).* Working paper, jul. 1997. Disponível em: <<http://ebweb.at/apsm/fmaia1.pdf>>. Acesso em: 23/01/2014.

ORTNER, Gerhard. *Forecasting markets: an industrial application (part II).* Working paper, mar. 1998. Disponível em: <<http://ebweb.at/apsm/fmaia2.pdf>>. Acesso em: 23/01/2014.

POZO, Juan. **Aquisição de conhecimento.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

RABAN, D. R.; GEIFMAN, D. *Designing online information aggregation and prediction markets for MBA courses.* **Interdisciplinary Journal of E-Learning & Objects.** v. 5, 2009.

RAFAELI Sheizaf; RABAN, Daphne R.; RAVID, Gilad; NOY, Avi. *Online simulations in management education about information and its uses.* **Educating managers with tomorrow's technologies.** v. 2, n. 53. 2003.

ROETTGER, C.; ROETTGER, L.; WALUGEMBE, F. *Teaching: more than just lecturing.* **Journal of University Teaching and Learning Practice,** v. 4, n. 2, p. 119-133, 2007.

ROUET, Jean-François; PUUSTINEN, M. *Learning with new technologies.* **Computers & Education.** v. 53, n. 4, p. 1014-1019, 2009.

SAWYER, R. K. *Educating for innovation.* **Thinking skills and creativity.** v. 1, n. 1, 2006.

SCHNEIDER, Daisy. **Planeta Rooda: desenvolvendo arquiteturas pedagógicas para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. UFRGS, Porto Alegre, 2007.

SIEGEL, Adam. *INKLING: One prediction market platform provider's experience.* **The Journal of Prediction Markets.** v. 3, n. 1, p. 65-85, 2009.

SUROWIECKI, James. **A sabedoria das multidões.** Rio de Janeiro: Record, 2006.

TZIRALIS, George; TATSIPOULOS, Ilias. *Prediction markets: An extended literature review.* **The Journal of Prediction Markets,** v. 1, n. 1, p. 75-91. 2007.

VARELA, H; MOTA, C. *Falar de modelos em Educação procurando clarificar conceitos,* **Revista Saberes Interdisciplinares,** Ano IV, n. 8, jul.-dez., p. 11-34, 2011.

VOLET, S.; SUMMERS, M.; THURMAN, J. *High-level co-regulation in collaborative learning.* **Learning and Instruction.** v 19, p. 128-143, 2009.

WANG, Qiyun. *Design and evaluation of a collaborative learning environment.* **Computers & Education.** v. 53, n. 4, p. 1138-1146, 2009.

WOLFERS, Justin; ZITZEWITZ, Eric. *Prediction markets.* **Journal of Economic Perspectives.** v. 18, n. 2, p. 107-126, spring 2004.