

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FORMA DE APRENDIZAGEM PARA A MATEMÁTICA FINANCEIRA

Thiago José Barros Simões¹, Lídia Maria Nazaré Alves², Érica Marques da Silva Santos³, Humberto Vinício Altino Filho⁴.

¹ Graduando em Matemática, UEMG- Unidade Carangola, thiagosimis17@gmail.com

² Doutora em Letras, UEMG- Unidade Carangola, lidianazare@hotmail.com

³ Doutora em Engenharia e Ciências dos Materiais, UEMG- Unidade Carangola, erica.santos@uemg.br

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática pela FACIG, PIBID/CAPES, humbertovinicio@hotmail.com

Resumo- Este trabalho busca apresentar novas metodologias para o ensino-aprendizagem da Matemática Financeira, focalizando o estudo com modelagens, que permitem ao professor interligar o conteúdo à realidade do aluno, através das simulações de situações-problema encontradas no dia a dia. Tal estudo terá como base o incentivo à utilização de novos meios acadêmicos para a construção de um método de ensino irreverente que permita ao professor dinamizar suas aulas a partir da dificuldade encontrada em sala de aula, adequando a metodologia à situação de sua sala. As modelagens permitem ao aluno uma visão da importante função da Matemática Financeira em seu cotidiano, promovendo uma nova percepção, e oferecer um atrativo para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Matemática Financeira; Modelagens; Matemática; Ensino-aprendizagem.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática vem se modificando como o decorrer dos anos, tais mudanças permitem ao aluno visualizar os conceitos matemáticos de uma maneira mais atrativa, proporcionando-lhe uma transparência no aprendizado. Mediante tal fato o estudo e/ou ensino de Matemática Financeira, também vem progredindo e propiciando situações de aprendizagem adequadas à compreensão dos alunos.

Essas inovações contribuíram para que o aluno conseguisse observar a aplicação dos conteúdos no cotidiano, despertando o interesse pela disciplina. Na Matemática Financeira, a modelagem é introduzida em diversas situações-problema, esta pode ser trabalhada pelo professor como um esquema de dinamização e participação da comunidade discente da escola, porém o mestre encontra dificuldades para realizar tal atividade, pois é necessária uma boa coordenação para que o método não seja aplicado de forma ineficaz e, por consequência, não agregue no conhecimento dos alunos.

Neste trabalho tratamos a Modelagem Matemática como uma ferramenta para o ensino-aprendizagem da Matemática Financeira, ressaltando-a como uma abordagem alternativa do ensino para a compreensão de cada ponto e dificuldade que a disciplina exija, tornando-a mais atraente perante os olhos dos alunos. No exposto, foram utilizados meios didáticos para incentivar a realização das modelagens nas turmas de 3º ano do Ensino Médio, tendo como principal função auxiliar os alunos na realização de provas extraclasse que tendem a apresentar um nível de dificuldade elevado, contribuindo assim, para que os estudantes alcancem um bom resultado em tais exames.

O objetivo desta pesquisa é mostrar que novas metodologias de ensino podem contribuir para uma melhoria no ensino-aprendizado dos alunos, fazendo com que entendam que é necessário o entendimento da disciplina de Matemática Financeira para que possam aplicá-las em cotidiano. Essas metodologias permitem que os estudantes adquiram essa visão, principalmente, em se tratando das modelagens que fazem com que o aluno visualize, a partir das situações-problema, um meio de auxílio para a resolução de suas futuras situações realísticas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) estudantes do Ensino Médio estão habilitados a desenvolver capacidades tão importantes quanto às de abstração, resolução de problemas de qualquer tipo, investigação, análise e compreensão de fatos

matemáticos e de interpretação da própria realidade (BRASIL, 2000). Para corroborar tal afirmação percebe-se que a modelagem matemática, por se tratar de simulações de situações-problema, aplicada à Matemática Financeira, disponibiliza ao aluno uma visão basal da utilização das fórmulas e cálculos aprendidos. Pelo fato dos alunos não compreenderem que a Matemática Financeira seja útil para a aplicação no cotidiano, levantou-se o seguinte problema: Como a utilização da Modelagem Matemática pode contribuir para otimizar essa deficiência e promover um maior aprendizado nas turmas de 3º ano do Ensino Médio?

Tal estudo, portanto, se mostra como forma de contribuir para a comunidade professoral da Educação Básica, por apresentar uma metodologia de grande valia para o uso na sala de aula, além de poder ser utilizado ainda, como base para debates nas formações de professores que ensinam matemática.

2 METODOLOGIA

Para a realização de tal pesquisa foram necessários consultas em livros para obter o conhecimento sobre a utilização real da Modelagem Matemática em sala de aula na disciplina de Matemática Financeira, e consulta aos documentos governamentais PCNEM, os quais nos auxiliarão para futuramente fazer a aplicação do estudo através de testes, trabalhos de campo e simulações de situações propícias para o ensino nas escolas de rede pública do município de Manhumirim/MG, que gerarão dados plausíveis, os quais irão responder ao problema levantado.

Este trabalho será realizado em duas etapas, e seis subetapas. Na primeira etapa ocorrerá em sala de aula uma descrição da disciplina, na qual serão explicitados todos os conceitos e ensinamentos possíveis da realização da pesquisa. Ao final desta conceitualização, iniciará a primeira subetapa, nesta serão ministrados diversos conteúdos que pertençam a disciplina de Matemática Financeira, com duração de quatro dias, através de aula expositiva e exercícios de fixação que serão realizados ao final de cada aula, caracterizando a segunda subetapa, na qual os alunos submeterão a questões utilizando o que foi aprendido nas aulas teóricas. A última subetapa desta primeira etapa será a avaliação diagnóstica, na qual serão propostos problemas que envolvam os conteúdos ministrados e seus resultados serão bases para a discussão do novo recurso.

A segunda etapa acontecerá a partir da aplicação das modelagens, sendo a quarta subetapa, na qual as aulas serão organizadas para que possa ocorrer a introdução da nova metodologia, nesta os alunos se dividirão em grupos de cinco pessoas, e será fornecido a cada grupo uma situação-problema simulada do dia a dia, os discentes terão que elaborar uma solução, definida por uma sequência de passos, que será trabalhada durante um período de quatro dias, nesses, o foco será para o processo de otimização das dificuldades encontradas pelos alunos para a resolução do problema, sendo essas em relação à disciplina, ou até mesmo em relação à situação. A quinta subetapa será um debate para a discussão de como este novo recurso auxiliou para elucidar algumas das dúvidas dos alunos no decorrer do trabalho, essas serão exibidas para a turma mostrando que novos modelos de ensino podem ser úteis para um aprendizado abrangente, no qual a relação entre o professor e o aluno é constante, sendo necessário que ambos trabalhem e produzam em comunhão, permitindo ao mestre uma nova percepção de ensino.

A última subetapa do trabalho será outra avaliação diagnóstica que permitirá a comparação dos dados, sendo a prova com o mesmo nível de dificuldade da primeira, tal comparação será de grande valia para a comprovação das ideias levantadas no decorrer desta pesquisa, tendo como principal ideia a oportunidade de aprendizagem do aluno a partir de um recurso que dinamize as aulas e torne-as mais atrativas, fazendo com que eles obtenham uma percepção diferente do significado e da importância da Matemática para a sociedade.

Quadro 1 – Cronograma da Aplicação dos Métodos

Atividades	16/ 11	17/ 11	18/ 11	21/ 11	22/ 11	23/ 11	24/ 11	25/ 11	28/ 11	29/ 11	30/ 11	01/ 12
Aula Teórica	X	X	X	X								
Exercícios De Fixação					X							
Avaliação Diagnóstica						X						
Aplicação das Modelagens							X	X	X	X		
Discussão sobre o novo recurso											X	

Avaliação Diagnóstica												X
--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

3 PERSPECTIVA TEÓRICA SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA

Muito se discute sobre a utilização da Modelagem Matemática em sala de aula, uma das principais divergências é a forma de aplicá-la, para que haja um entendimento abrangente da turma em relação à disciplina ensinada. Defendendo tal meio, como bem viável para uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, Bassanezi (1999), considera que modelagem é a arte de transformar problemas da realidade e resolvê-los, a partir das interpretações da linguagem do mundo real, oferecendo aos alunos meios para que consiga aprender através das situações. Esse mesmo autor acrescenta que o uso da modelagem está alicerçado na criação de situações-problema, as quais serão transformadas em métodos de ensino-aprendizagem à aplicação da disciplina, esta poderá usufruir dos recursos disponíveis, para que o professor consiga lecionar de uma forma mais acessível à compreensão dos alunos, permitindo-lhes uma captação de cada particularidade da disciplina.

Complementando a afirmação de Bassanezi (1999), Araújo e Sastre (2009, p.25) articulam que “[...] quando se simula um problema, pode-se reter até 90% do que se aprendeu.”, esses autores defendem que o ensino a partir da resolução de situações-problema permite ao aluno compreender o que foi ensinado pelo professor, oferecendo-lhe uma abrangência em seu campo cerebral cognitivo, permitindo a assimilação da disciplina com a realidade vivenciada pelos discentes para uma fundamentação concreta de seu conhecimento, tornando-a mais compreensível para a realização de avaliações pertinentes a disciplina.

Na matemática, o uso da modelagem é de grande valia para o professor, permitindo que o aluno tenha uma visão precípua de conteúdos com aplicação no cotidiano, transformando a disciplina em um assunto mais atrativo para o estudante. Mediante tal fato, retoma-se Bassanezi (1999) que descreve a modelagem como um processo de aprendizado, no qual o aluno e o professor devem estar em perfeita comunhão para a realização do trabalho, é necessário que ambos se atenham à disciplina e foquem no conceito para que o processo flua como esperado, agregando conhecimento do aluno. Bassanezi (1999) afirma também, que o uso da modelagem matemática, não se aplica a qualquer problema, é necessário por parte do professor selecionar as situações relevantes à sociedade para que o trabalho não tome rumos equivocados.

Um grande defensor da utilização da modelagem matemática é Jonei C. Barbosa (2001), este entende a modelagem matemática como uma sequência de passos, os quais permitirão ao aluno chegar a uma solução para o problema. Barbosa (2001) subdividiu o processo em quatro etapas e três casos, para entender as etapas é primordial compreender que os casos resumem-se na interação entre professor e aluno, e as etapas, por sua vez, são consequências dessa interação, o autor traduz as etapas em formulação do problema, métodos para a simplificação, coleta de dados e por fim a resolução. O primeiro caso trata da apresentação do problema e dados para que o corpo discente comece a criar a simulação, no segundo o professor coloca em tela os temas para a formulação da situação, e no terceiro os alunos juntamente com o professor, a partir dos conhecimentos específicos adquiridos, encontrarão os meios cabíveis para a solução do problema.

Segundo Freire (1996 apud ARAÚJO; SASTRE, 2009, p. 195) “[...] a primeira etapa da experiência educativa deve conduzir alunos e professores/ facilitadores a um cenário ou realidade específico (a), em que se confrontarão, sem nenhuma preparação anterior [...]”, tal etapa tem a função de motivar e encaminhar o aluno para que consiga produzir novas soluções para um determinado problema, de acordo com as restrições do campo de estudo seguindo as orientações feitas pelo professor, que tem a função de fazer com que o aluno consiga compreender que a modelagem o ajudará nas resoluções de situações que virá a deparar no futuro acadêmico ou social.

Outro autor que faz menções ao uso de modelagens é Borba e Diniz (2012), ele afirma que quaisquer situações-problema podem ser trabalhadas pelo professor em sala de aula, para ele, a modelagem é uma ação pedagógica, na qual os alunos juntamente com o professor escolhem um tema específico para cada grupo realizar as situações, permitindo que a turma atinja temas variados, não havendo uma única forma de simplificação e problemas idênticos. Porém, esse método de modelagem exige do professor uma maior coordenação, sendo necessário estar a par das situações escolhidas pelos grupos, para que os assuntos abordados não sejam desviados a outros.

A afirmação de Borba e Diniz (2012) contradiz a de Bassanezi (1999), na qual o segundo autor diz que nem toda situação pode ser levada à sala de aula para realização dos problemas, para ele é necessário que a situação seja pertinente para a sociedade, é preciso haver alguma importância social, mostrando ao aluno que será útil para atividades de seu cotidiano. Já Borba e Diniz (2012)

afirmam que toda situação trazida para sala de aula, desde que haja algum relacionamento com o conteúdo, é de uma forma ou outra importante e sempre agregará conhecimento aos alunos; sempre será útil para o trabalho com as modelagens permitindo aos estudantes interpretações distintas de diferentes situações, das mais simples às mais complexas, não priorizando uma determinada situação, proporcionando ao aluno uma nova perspectiva da realidade para a situação escola/sociedade, mostrando-lhe que, com qualquer situação que se depare, poderá fazer simulações e encontrar soluções, a partir das modelagens.

4 PERSPECTIVA TEÓRICA SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática Financeira é um dos campos da matemática mais difíceis considerados pelos estudantes do Ensino Médio, ela consiste em realizar uma análise sobre o desenvolvimento do sistema econômico. Para Benigno B. Filho e Claudio X. da Silva (2005), a sociedade tem uma ligação direta como a economia mundial, por consequência, enfatizam que o ensino da Matemática Financeira nas escolas para as turmas de Ensino Médio é grande de importância, para que os alunos compreendam as utilidades reais das operações e cálculos financeiros.

Para representar os conceitos e ambiências de ensino que perpassam a Matemática Financeira, Barreto Filho e Xavier (2005), a representam como um método para gerenciar um negócio financeiro, trabalhando com linguagens coloquiais e também sem a utilização intensa de termos técnicos, e utilizam, como exemplificações de problemas, situações quotidianas que grande parte dos alunos presenciam, seja em compra de computador, liquidação, dentre outros, esses são artifícios para minimizar as dificuldades dos temas e orientar ao aluno quais procedimentos necessários para que possam avaliar as questões de lucro e prejuízo na realidade.

Um dos primeiros conceitos da Matemática Financeira utilizada por Barreto Filho e Xavier (2005) é Lucro, nesse suas explicações são de valor simplificado, no qual eles utilizam de recursos simples para a explicação, como: “Isso ocorre quando o valor da venda é maior do que o valor de custo (ou de compra).”, ou seja, os autores definem lucro como a renda líquida que o comércio teve com as suas vendas. Para os Descontos, eles os classificam como uma perda de dinheiro, quando o valor da venda é menor que o valor da compra, porém não os consideram como um prejuízo, ou seja, os descontos são métodos para agradar os clientes, como exemplo os autores citam as liquidações, as quais permitem aos vendedores uma maior venda de seus produtos, todavia nem sempre são benéficas ao comerciante, ocasionando-lhes baixa de renda.

Outro campo abordado em sua obra é o dos Acréscimos Sucessivos, na explanação eles não fazem uma definição exata, mas procuram que os leitores entendam a forma de utilização desse conceito, e como estão ligados à “lei da oferta e da procura”. Seus usos são aceitos mediante ao número de compradores, ou seja, esses acréscimos podem variar constantemente, todo processo vai depender dos quão necessitados estão os produtos, podendo os comerciantes em tempo de grande procura e pouca demanda elevar os preços, ou em grande demanda e pouco procurar reduzir os preços para valores menores, sem que haja prejuízo para o fornecedor. Assim como nos Acréscimos Sucessivos, nos Descontos Sucessivos os autores utilizam-se da mesma explicação, na qual enquanto nos acréscimos os valores aumentam nos descontos eles irão se reduzir.

Para complementar a bibliografia de Barreto Filho e Xavier (2005), utilizam-se também a obra dos autores lezzi et al. (2002), a qual faz explicações sobre os tipos de juros existentes, porém esta obra não fornece aos estudantes de uma maneira iluminadora das explicações, mesmo que suas exemplificações sejam situações da possível realidade dos alunos. Para o professor, utilizá-la em suas aulas é necessário que tenha um conhecimento amplo para propiciar aos estudantes da disciplina uma forma eficaz de construção do aprendizado na disciplina utilizando-a como exemplo de suas explicações.

Nesta obra os autores não deixam clara a diferença entre os tipos de juros, para que haja entendimento é necessário que o professor faça um estudo aprofundado em outras obras, pois esta não contém explicações para tal assunto, apenas se vale de exemplificações dos temas. Porém, algumas pistas são fornecidas como, por exemplo, para explicação de Juros Simples, os autores afirmam que: “[...] os juros correspondentes a cada um dos períodos serão sempre calculados sobre a quantia inicial, e só serão incorporados a ela ao final do último período.”, ou seja, esta porcentagem de juros é única, não se acumula diferente dos Juros Compostos, os quais são denominados pelos autores como “capitalização acumulada”, ou seja, suas taxas são cobradas a cada período, e são baseadas nos montantes anteriores.

Essas duas obras permitem ao professor mesclar os conhecimentos dos alunos, apresentando a eles as diferenças de abordagem de um autor para outro, mostrando também que nem toda explicação é efetiva para o entendimento geral da disciplina de Matemática Financeira, nem está apenas em uma única bibliografia, permitindo também ao mestre usufruir de variadas obras para construir conhecimentos com os alunos, fazendo com que captem cada particularidade do conteúdo.

Também é possível observar que os autores estão preocupados com suas exemplificações tornando-as cada vez mais reais na percepção dos estudantes, e permitem que percebam como as aulas ministradas pelo professor são de extrema importância para a gerência de um comércio.

5 PERSPECTIVA TEÓRICA SOBRE A APLICAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA MATEMÁTICA FINANCEIRA

Para a Matemática Financeira, a modelagem é de grande utilidade, principalmente, levando-se em consideração os métodos de ensino para a aprendizagem que proporcionarão aos alunos a visão necessária para entender a disciplina, deixando-a mais leve e atrativa. Para que ocorra essa atração dos estudantes pelo conteúdo, é fundamental que os mediadores do conhecimento busquem problemas do cotidiano do aluno e que seja útil para sua aplicação no mundo real. Como explica Bassanezi (1999), não basta escolher qualquer tema é preciso, por parte do professor, haver uma averiguação se aquela situação é realmente importante e interferirá de algum modo na vida dos estudantes, transparecendo-lhe o olhar para uma sociedade mais crítica.

Como defensor da aplicação da modelagem no ensino, Barbosa (2001) deixa explícito que esse processo de realização do trabalho de modelagem é de imenso auxílio para a formação de um cidadão com um olhar crítico para o mundo. Levando em consideração a Matemática Financeira pode-se dizer que a utilização dessas modelagens permite ao estudante uma visão aprimorada das situações do dia a dia, para que seja capaz de tomar decisões ligadas à realidade comercial, pois o estudo desta disciplina não pode apenas ater-se a fórmulas e cálculos, mas também deve mostrar a realidade ao aluno.

Fazendo um paralelo entre os autores que tratam da modelagem e os que dialogam sobre o ensino de Matemática Financeira, pode-se chegar a um consenso de que o estudo desta disciplina é fundamental para o cotidiano, pois nela são tratados de formas variadas diferentes temas como mostra os autores lezzi et al. (2002), no qual eles exemplificam a situação de Juros Compostos com uma associação a pesquisa sobre o número de habitantes de uma cidade, com este é possível perceber que o ensino da Matemática Financeira não fica simplesmente na utilização para comércio.

Para Borba e Diniz (2012) as construções do modelo matemático devem ser feitas de uma forma que abranja variados temas, e é necessário dividi-los em diferentes grupos, corroborando a ideia do autor Barbosa (2001) que diz que deve haver uma total interação entre professor e aluno, para que o processo do trabalho transgrida de forma coerente e concisa e que haja a utilização de toda os conceitos referentes à disciplina, assim os alunos captarão cada ponto do conteúdo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de uma pesquisa em andamento não há resultados concretos da aplicação, porém, espera-se que os alunos consigam compreender que o estudo da Matemática pode ser atrativo. Até o presente momento foram verificadas as características de cada sala, nas quais serão aplicadas as modelagens, notou-se que os alunos possuem pouca predisposição em relação às atividades relacionadas à matemática, pois grande parte dos alunos não demonstra um interesse para a disciplina que está sendo lecionada. Deixando explícita a necessidade de novas metodologias que podem ser utilizadas e farão diferença no aprendizado dos alunos, tornando-os mais focados e comprometidos.

Com as novas metodologias os alunos poderão perceber o quão útil é o estudo da disciplina, permitindo-os criar, a partir das modelagens, soluções para questões que possam encontrar ao longo da vida acadêmica, a qual os proporcionará caminhos distintos e plausíveis para uma nova visão social e acadêmica, oferecendo-lhes novos meios para a resolução dos problemas que virão em relação às disciplinas ministradas pelos professores. Além disso, tal metodologia fornecerá ao professor a possibilidade de adequá-la às suas aulas, tornando-as mais dinâmicas, proporcionando-lhe rumos distintos para seu ensino, e para seu crescimento profissional.

Como não há resultados da pesquisa, pode-se levar em consideração como exemplificação do que será esperadane esta, a obra A aprendizagem baseada em problemas no Ensino Superior, na qual os autores Araújo e Sastre (2009, p.87), afirmam que “O programa educacional é elaborado de modo que o aluno tenha tempo suficiente para investigar, estudar e praticar.”, com isso o aprendizado dos alunos é mais abrangente e eficiente, tornando suas dificuldades mais fáceis de serem solucionadas, permitindo que eles aprendam de forma mais efetiva.

7 CONCLUSÃO

O ensino de Matemática Financeira com a aplicação das modelagens permitirá ao aluno um amplo conhecimento da disciplina, no qual poderá fazer os devidos estudos em sala de aula e/ou nos locais apropriados, tornando a disciplina ministrada mais atrativa e interessante para que os alunos possam gostar de aprender e consigam captar cada particularidade dos conteúdos.

Promovendo as ideias de Araújo e Sastre (2009), o trabalho com meios que permitem ao aluno construir o conhecimento, a partir de seus esforços, faz com que ele seja mais opinativo e crítico formando um cidadão mais preparado para a tomada de decisões no decorrer do cenário acadêmico e também fora dele. Esses autores acrescentam que a participação ativa dos alunos na realização de seus trabalhos os ajuda a produzir novos meios para a criação de soluções que satisfazem os respectivos problemas com os quais venham a se deparar.

Essa metodologia disponibiliza ao aluno um meio propício e atrativo para o seu aprendizado e proporciona um gosto pela aprendizagem da Matemática e as áreas que a compõe, tornando-as mais fáceis e simples, construindo uma boa base para avançar, com sucesso, aos conteúdos posteriores; além de ajudar os alunos do Ensino Médio na realização das provas extraclasse que virão a fazer no fim de seu período, levando em consideração que tal disciplina estuda-se no fim do ciclo acadêmico escolar.

8 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 1ª ed.. São Paulo: Summus, 2009.

BORBA, M.; DINIZ, L. N. **Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: o mosaico em movimento**. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2012000300009> Acesso em: 09 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

IEZZI, G. et. al., **Matemática**: volume único. São Paulo: Atual, 2002. Cap. 10: Matemática Financeira, p. 179-189.

FILHO, B. B.; BARRETO, C. X. **Matemática aula por aula**: volume único: ensino médio. São Paulo: FTD, 2000. Cap. 19: Estatística e Matemática Financeira, p. 633-642.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. 2001. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf> Acesso em: 10 out. 2016.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. 1999. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf> Acesso em: 10 out. 2016.