



O Impacto nos Mercados Financeiros dos *Tweets* do Presidente Norte Americano Donald Trump

Mestrado em Finanças Empresariais

Paulo Lima Malaquias Filho

Leiria, novembro de 2020



O Impacto nos Mercados Financeiros dos *Tweets* do Presidente Norte Americano Donald Trump

Mestrado em Finanças Empresariais

Paulo Lima Malaquias Filho

Dissertação realizada sob a orientação da Professora Doutora Elisabete Fernanda Mendes Duarte e coorientação da Professora Doutora Maria João Silva Jorge.

Leiria, novembro de 2020

Originalidade e Direitos de Autor

A presente dissertação é original, elaborada unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para a elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionado o Autor e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual o mesmo foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Finanças Empresariais, no ano letivo 2019/2020, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.

Dedicatória

À minha família e amigos.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, à Deus por sempre estar ao meu lado a iluminar o meu caminho.

Agradeço, à professora Doutora Elisabete Fernanda Mendes Duarte e à professora Doutora Maria João Silva Jorge, na qualidade de orientadora e coorientadora, respetivamente, por todo conhecimento transmitido e por disponibilizar todas as ferramentas necessárias para realização deste trabalho. Mesmo à distância tive todo suporte necessário durante a presente dissertação.

Um agradecimento especial para todos os meus familiares e aos meus amigos, por todo o apoio e incentivo durante este período em Portugal.

Não poderia deixar de agradecer aos meus colegas e professores do Mestrado em Finanças Empresariais por toda a troca de conhecimento e experiência que tornou esta trajetória mais enriquecedora.

Resumo

A presente dissertação aborda o impacto dos *tweets* do presidente dos Estados Unidos, Donald Trump nos mercados financeiros internacionais. Este estudo pretende, através da análise de sentimento de dados utilizando o VADER, verificar a relação entre os sentimentos (positivo, negativo e neutro) dos *tweets* do presidente com as rendibilidades das bolsas dos EUA (S&P500), Europa (Euronext 100) e China (CSI 300). Foram calculadas as rendibilidades dos índices das bolsas e obtidas as análises de sentimento dos *tweets* através do *compound*. Foi observado que não houve resultados significativos entre a análise de sentimento das informações publicadas nos *tweets* pelo presidente Donald Trump e as rendibilidades nos mercados de ações.

Palavras-chave: mercado financeiro, análise de sentimento, VADER, *tweet*, Donald Trump, bolsa de valores.

Abstract

The present dissertation addresses the impact of the tweets of the President of the United States, Donald Trump on international financial markets. This study aims, through the analysis of sentiment data using VADER, to verify the relationship between the feelings (positive, negative and neutral) of the president's tweets with the profitability of the US (S & P500), Europe (Euronext 100) and China stock exchanges (CSI 300). The profitability of the stock indexes was calculated, and the sentiment analysis of tweets was obtained through the compound. It was noted that there were no significant results between the sentiment analysis of the information published in tweets by President Donald Trump and the returns on the stock markets.

Keywords: financial market, sentiment analysis, VADER, tweet, Donald Trump, stock exchange

Índice

Originalidade e Direitos de Autor.....	iii
Dedicatória.....	iv
Agradecimentos	v
Resumo	vi
Abstract	vii
Lista de tabelas	ix
Lista de figuras	x
Lista de siglas e acrónimos	xi
1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1. Eficiência dos mercados e suas anomalias	3
2.2. Informação disponível na <i>Internet</i> e decisões de investimento.....	5
2.3. O <i>Twitter</i> e o seu impacto na decisão financeira.....	7
2.4. Análise de conteúdo.....	12
3. Estrutura Conceptual	13
3.1. Objetivos e hipóteses a testar	13
3.2. Amostra	14
3.3. Metodologia.....	16
3.3.1. Análise de sentimento	16
3.3.2. Relação do sentimento com as cotações de mercado	21
4. Resultados e Discussão.....	23
5. Conclusão	27
6. Limitações e Investigação Futura	28
Referências Bibliográficas	29

Lista de tabelas

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade dos Índices de Mercado	16
Tabela 2 – <i>Dataset</i> de validação.....	17
Tabela 3 – Classificação dos sentimentos dos <i>tweets</i> ao final de cada dia - Métrica recomendada de classificação do <i>compound</i>	19
Tabela 4 – Métrica de classificação do <i>compound</i>	20
Tabela 5 – Classificação dos sentimentos dos <i>tweets</i> ao final de cada dia.....	20
Tabela 6 – Classificação dos sentimentos dos <i>tweets</i>	20
Tabela 7 – Estatísticas descritivas da série de sentimentos dos <i>tweets</i>	21
Tabela 8 - Estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade dos Índices de Mercado, por sentimento, no dia anterior ao tweet.....	23
Tabela 9 - Estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade dos Índices de Mercado, por sentimento, no dia do tweet.....	24
Tabela 10 - Coeficientes correlação entre série de sentimento e as séries financeiras	25
Tabela 11 - Resultados da Estimação do Modelo.....	25

Lista de figuras

Figura 1. Estudos sobre informação disponível na <i>Internet</i> e o seu impacto na decisão financeira.....	7
Figura 2. Estudos sobre o <i>Twitter</i> e o seu impacto na decisão financeira	11
Figura 3. Quantidades de <i>tweets</i> diários no ano de 2019	15
Figura 4. Número de <i>tweets</i> ao longo do dia.....	15

Lista de siglas e acrónimos

ADRs	<i>American Depositary Recceipts</i>
ADF	Augmented Dickey Fuller
AIC	Akaike Information Criterion
API	<i>Application Programming Interface</i>
EUA	Estados Unidos da América
NLTK	<i>Natural Language Toolkit</i>
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i>
S&P 500	<i>Standard & Poor's 500</i>
VADER	<i>Valence Aware Dictionary and sentiment Reasoner</i>

1. Introdução

Nesta dissertação apresentada no âmbito do Mestrado em Finanças Empresariais pretende-se analisar o impacto dos *tweets* do presidente dos Estados Unidos, Donald Trump nos mercados financeiros internacionais, nomeadamente, como os *tweets* do @realdonaldtrump influenciam as oscilações dos principais índices das bolsas dos Estados Unidos da América (EUA), Europa e China.

A rede social *Twitter* é a preferida pelo presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, para comunicar com os seus seguidores. Ao longo do seu mandato presidencial, os investidores habituaram-se às suas comunicações, por vezes polémicas, e ao impacto que as mesmas têm sobre os mercados financeiros. Assim, pretende-se analisar o comportamento de três mercados, o Americano, o Europeu e o Chinês, face às comunicações efetuadas pelo presidente dos EUA no *Twitter*. Pretende-se concluir, nomeadamente, se um sentimento positivo/negativo veiculado pelo *tweet* do presidente Trump se traduz numa reação positiva/negativa nas cotações, ou se pelo contrário, os *tweets* induzem a reações em sentido inverso ao do sentimento apresentado. A reação nos preços das ações dependerá da forma como os *tweets* são interpretados pelos investidores, se como informação positiva ou como informação negativa, não esquecendo que uma informação positiva para o mercado norte-americano poderá representar uma informação negativa para os outros dois mercados em análise e *vice-versa*. Deverá ainda considerar-se a hipótese que os *tweets* poderão não ter um impacto significativo no comportamento dos mercados.

Para a análise do sentimento associado aos *tweets*, foi utilizada uma ferramenta de análise de conteúdo de texto baseado em regras específicas para as redes sociais, o VADER (*Valence Aware Dictionary and sentiment Reasoner*) que classifica os *tweets* entre positivo, negativo e neutro, apresentando, não obstante, uma escala que permite não só analisar como ainda classificar a “intensidade”¹ do sentimento que é aplicada na comunicação. A análise de sentimento foi realizada através da ferramenta *python* utilizando as regras específicas do VADER. Para a realização do estudo foram considerados os *tweets* desde o dia 01 de janeiro de 2019 até o dia 31 de dezembro de 2019, englobando assim o período de 1 ano, o que

¹ O sentimento é medido numa escala que oscila entre -1, quando é totalmente negativo e +1 para totalmente positivo. O 0 corresponderá a um sentimento neutro.

coincide com o último ano do mandato do presidente Donald Trump. Foi utilizada a base de dados extraída do site *trumptwitterarchive.com/archive*, para obter os *tweets*.

Posteriormente, procurou-se verificar como as bolsas dos Estados Unidos, Europa e China reagem aos *tweets* do atual presidente dos Estados Unidos, utilizando para o efeito os valores diários de fecho dos índices S&P 500, Euronext 100 e CSI 300. Os valores dos índices de mercado utilizados no estudo empírico foram obtidos através da *Yahoo Finance*.

O presente estudo encontra-se dividido em seis pontos. Após o capítulo introdutório, é desenvolvida uma revisão da literatura sobre os estudos realizados ao longo do tempo por diferentes autores, quer na área do impacto das redes sociais nos mercados financeiros, quer especificamente no impacto do *Twitter* e das comunicações nesta rede social efetuadas pelo presidente norte americano Donald Trump. São sintetizados os estudos empíricos realizados com o intuito de entender as metodologias utilizadas de forma a fazer a adaptação ao objetivo proposto no presente trabalho.

No terceiro ponto são apresentados os objetivos deste estudo, abordando a metodologia da análise de conteúdo para efetuar análise de sentimento e a sua influência na tomada de decisão do investidor. A análise de sentimento é posteriormente abordada no sentido mais abrangente do seu impacto nos mercados financeiros.

Na penúltima etapa, apresentamos os resultados obtidos para os três mercados estudados procurando responder às hipóteses levantadas no ponto anterior.

Na parte final são ainda apresentadas as principais conclusões do estudo desenvolvido, as suas limitações, e são apresentadas de propostas de investigação futuras.

2. Revisão de Literatura

Dado o objetivo de analisar o impacto dos *tweets* do presidente Donald Trump nos mercados financeiros internacionais sendo utilizada a análise de sentimento para classificação dos mesmos, a revisão de literatura será estruturada da seguinte forma: em primeiro lugar será abordado o tema da eficiência dos mercados e as suas anomalias; em segundo lugar abordar-se-á o tema das redes sociais, com uma breve análise dos principais estudos realizados sobre sua relação com as decisões de investimento, serão apresentados, nomeadamente, alguns estudos sobre a rede social foco do nosso trabalho, o *twitter*. O ponto conclui com uma breve abordagem à análise de conteúdo de texto, utilizada em estudos científicos, com o objetivo particular de fazer a classificação dos sentimentos contidos em texto.

2.1. Eficiência dos mercados e suas anomalias

Após ser eleito presidente dos Estados Unidos da América, Donald Trump realizou o primeiro *tweet* oficial no dia 20 de janeiro de 2017 às 16 horas e 11 minutos, horário local. A conta utilizada para tal feito foi o canal oficial do governo @Potus. Porém, o presidente utiliza a sua conta pessoal @realDonaldTrump desde março de 2009 para compartilhar os seus pensamentos com os seus seguidores. Até o final do ano de 2019, o 45º presidente dos EUA tinha mais de 70 milhões de seguidores no *Twitter*, o que demonstra a sua notoriedade nas redes sociais.

O Presidente utiliza a sua conta no *Twitter* como um dos principais meios para expressar suas opiniões, sejam elas críticas ou elogios sobre temas diversos, desde uns simples “parabéns” a uma equipa de futebol americano à opinião sobre uma imposição de taxas sobre produtos importados da China. Por se tratar de uma das pessoas mais influentes do mundo, de acordo com a revista Times (2019), os investidores e os mercados globais acompanham os seus *tweets* com o intuito de verificar possíveis impactos das suas afirmações nos mercados financeiros internacionais.

No seu estudo Fama (1970) aborda os três níveis de eficiência nos mercados de capitais, a qual é estruturada sobre três dimensões: a eficiência fraca, a eficiência semiforte e a eficiência forte. Na eficiência na forma fraca, considera que o preço atual reflete toda a informação histórica contida nos preços. Na forma semiforte, considera que o preço reflete

toda a informação histórica e pública disponível e na eficiência na forma forte, considera que o preço atual reflete toda informação histórica, pública e privada disponível.

A teoria da eficiência dos mercados, entende que os preços dos títulos transacionados nos mercados financeiros refletem toda a informação disponível e que se comportam aleatoriamente. De facto, dado que os preços estão sujeitos à imprevisibilidade do futuro e que os acontecimentos passados já se encontram refletidos nos preços (informação contida nos preços históricos e pública) não é possível prever o comportamento dos preços e, conseqüentemente, não é possível obter rendibilidades anormais nos mercados financeiros, por via desta previsão. Porém, se o mercado não for eficiente, o conjunto de informação relevante disponível poderá levar tempo a ser absorvido pelos preços. Por outras palavras, os intervenientes no mercado, a dado momento, ainda não terão processado toda informação pelo que poderão existir oportunidades de arbitragem passíveis de ser aproveitadas por um investidor mais atento. Num mercado eficiente as oportunidades de arbitragem extinguem-se pela própria atividade dos agentes, que ao explorarem-nas contribuem para o processo de ajustamento dos preços. Não obstante, tem sido objeto de diversos estudos empíricos a existência de irregularidades que constituem hipóteses de previsibilidade dos preços, contrariando a teoria da eficiência dos mercados e que podem, por esse motivo, constituir hipóteses de obtenção de ganhos anormais nos mercados financeiros.

Existem diversos trabalhos realizados com o intuito de avaliar as anomalias do mercado. Brav e Heanton (2002), classificam anomalias como padrões e comportamentos documentados diferentes que põem em causa a teoria dos mercados eficientes. São exemplo o denominado de “efeito janeiro” ou o “efeito segunda feira”.

Não se tratando de um “efeito Trump”, se o mercado não for eficiente, o conjunto de informação relevante disponível poderá levar tempo a ser absorvido pelos preços e nesse conjunto de informação poderão estar os *tweets* divulgados pelo Presidente Norte-Americano. Assim, se os investidores mais atentos puderem ir ao mercado imediatamente após a publicação de um *tweet*, e antes dos restantes terem processado a informação, poderão obter ganhos por explorarem oportunidades de arbitragem.

Como afirma a hipótese do mercado eficiente, todas as novas informações devem ser incorporadas nos mercados de forma imediata. Sendo o *Twitter* apenas outra fonte de informação, os *tweets* devem ser processados e incorporados na informação de mercado, sem possibilidade de gerar rendimentos anormais. Não obstante, alguns estudos, aplicados aos *tweets* do presidente norte-americano, como sejam, Guo, Jiao e Xu (2019) ou Rayarel (2018)

concluem que estes conseguem gerar rendibilidades anormais² em empresas que são alvo direto dos *tweets* do presidente.

O facto dos *tweets* do presidente Trump ocorrerem a todas as horas do dia, levou a um incremento do interesse do estudo do impacto das suas afirmações no mercado financeiro. Assim, apesar de ser um fenómeno relativamente recente, existem já vários estudos sobre esta questão. O presente estudo distingue-se dos demais, por procurar analisar a influência dos *tweets* em mercados vistos de forma global e não olhando para as empresas em particular, nomeadamente as que são alvo direto das comunicações presidenciais.

2.2. Informação disponível na *Internet* e decisões de investimento

Com a facilidade de acesso a informações, os investidores sejam eles pessoa física ou organização, passaram a utilizar diversas fontes de pesquisa para suportar as suas decisões de investimento. Demonstrações financeiras e as suas notas explicativas ficam disponíveis nos sites das empresas e são as fontes de informações financeiras mais consultadas pelos investidores.

As informações que são disponibilizadas para o mercado precisam, não obstante, de chegar aos investidores de alguma forma. Numa parte significativa da informação disponível na *internet* os investidores precisam se esforçar para obter essas informações através dos canais de comunicação, por outras palavras, precisam de fazer pesquisa da informação que pretendem. Para além dos sites das empresas, há um conjunto de informação disponível em sites oficiais de bolsas e entidades reguladoras de mercado, além de motores de busca, como é o caso do *google* que auxiliam na busca de informação. Acrescem ainda algumas ferramentas nas quais os usuários além de consumidores de informações são também colaboradores ativos dos conteúdos, como é o caso da *Wikipédia* e de alguns *blogs* financeiros.

Em seu estudo Drake *et al.*, (2015) analisou como o EDGAR, sistema de coleta eletrônica de dados, análise e recuperação da Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos (SEC), é utilizado pelos investidores como fonte de informação para justificar as suas tomadas de decisões. Através dele é possível verificar quais as informações que os investidores solicitam por empresa listada. No período de 2008 a 2011 foram realizadas 184 milhões de solicitações, o que demonstra que o EDGAR é amplamente explorado pelos

² Esta análise é efetuada com base em estudos de evento.

investidores para a busca de informações, podendo o mesmo ser utilizado como base para a tomada de decisão.

Drake *et al.*, (2012) em seu estudo, analisou o volume de pesquisas relacionados ao símbolo de *ticker* das empresas no *Google*. Esses volumes de pesquisa por informações das empresas aumentam nos dias anteriores, e durante e após os anúncios dos resultados. O seu estudo aborda também aspectos sobre a liquidez do mercado, nomeadamente, quando a negociação de algum título é mais difícil nota-se um volume anormal de pesquisas no *Google*, sugerindo que os investidores buscam maiores informações quando as empresas possuem uma liquidez baixa no mercado.

Por entender que na *internet* existem ferramentas nas quais os usuários além de consumidores de informações são colaboradores ativos dos conteúdos, Xu e Zhang (2013) analisaram o impacto da *Wikipédia* no ambiente de informação do mercado. A *Wikipédia* é uma enciclopédia *on-line* que permite que os usuários façam contribuições pessoais dos assuntos. Por ter um grande número de usuários registados, cerca de 90 milhões³ torna-se uma das fontes de informação de maior consulta pelos investidores. Quando os analistas são muito otimistas ao estimar os lucros, os gerentes costumam encurtar o tempo para oferecer informações mais rapidamente. Quando se trata de más notícias os gerentes geralmente tendem a atrasar as divulgações quando as previsões dos analistas são altamente dispersas, o atraso é reduzido pela agregação de informações da *Wikipédia*, sugerindo que a mesma enfraquece a assimetria de informação entre gestores e investidores. O *Wikipédia* melhora a disseminação das informações no mercado financeiro, além de mostrar a importância da tecnologia como forma de agregar tais divulgações.

Saxton e Anker (2013) examinaram, ainda, o impacto dos *blogs* financeiros na rentabilidade das ações do S&P500, tendo abordado a assimetria da informação em seus estudos. Os blogueiros financeiros buscam ganhar a audiência por meio de divulgação de informações precisas sobre as empresas, passando a ser vista como fonte complementar e confiável de conhecimento para o mercado, democratizando a informação de forma independente o que reduz a assimetria da mesma. Os resultados apoiam a hipótese que os blogueiros financeiros diminuem a assimetria da informação entre os investidores do mercado e que seus *blogs* são altamente relevantes para o mercado financeiro, pois tornam-se um ambiente de informação para o mercado.

A informação anterior é sintetizada na figura 1, que se segue.

³ estatísticas deste parágrafo são de <http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> (acessado em julho de 2020).

Autores	Dados	Hipóteses testadas	Conclusões
Drake et al., (2012)	Período: 2005 a 2008 Escopo: consultas dos <i>tickers</i> das empresas do S&P500 Mídia social: <i>Google</i>	Os investidores aumentam a procura por informações das empresas quando do anúncio de divulgação dos resultados.	O volume de pesquisas pelo ticker das empresas no <i>Google</i> aumentam nos dois dias anteriores, durante e após o anúncio dos resultados, o que demonstra um aumento na procura por informações. Não é possível saber o tipo de investidor que busca a informação mas provavelmente trata-se de investidores de varejo, uma vez que os institucionais tem acesso a outras fontes de informações.
Saxton & Anker (2013)	Período: 14 semanas em 2008 Escopo: 150 blogueiros financeiros e retorno das 500 ações do S&P500 Mídia social: <i>Blogs</i> financeiros	O conhecimento produzido por blogueiros financeiros pode diminuir a assimetria da informação entre <i>insiders</i> e <i>outsiders</i> da empresa e, assim, limitar a capacidade dos <i>insiders</i> negociar lucrativamente com base em informações privadas.	Os resultados apoiam a hipótese que os blogueiros financeiros diminuem a assimetria da informação entre os investidores do mercado e que seus <i>blogs</i> são altamente relevantes para o mercado financeiro, pois tornam-se um ambiente de informação para o mercado.
Xu & Zhang (2013)	Período: 2001 a 200 Escopo: Lucros trimestrais de 8.500 ações ordinárias dos EUA Mídia social: <i>Wikipédia</i>	A agregação de informação na <i>Wikipédia</i> enfraquece a relação entre dispersão do analista e atraso na divulgação da gestão. Foi testada a hipótese de enfraquecer a relação entre a parcialidade do analista e o atraso na divulgação da gestão além da hipótese de que a agregação de informações na <i>Wikipédia</i> enfraquece a relação entre parcialidade do analista e reação do investidor à divulgação da administração	Quando os analistas são muito otimistas ao estimar os lucros, os gerentes costumam encurtar o tempo para oferecer informações mais rapidamente. Quando trata-se de más notícias os gerentes geralmente tendem a atrasar as divulgações quando as previsões dos analistas são altamente dispersas, o atraso é reduzido pela agregação de informações da <i>Wikipédia</i> , sugerindo que a <i>Wikipédia</i> enfraquece a assimetria de informação entre gestores e investidores. O <i>Wikipédia</i> melhora a disseminação das informações no mercado financeiro, além de mostrar a importância da tecnologia como forma de agregar tais divulgações.
Drake et al., (2015)	Período: 2008 a 2011 SEC Estados Unidos Escopo: 184 milhões de consultas Mídia social: Edgar	Utilização da base de dados do Edgar como fonte de informação para embasar as tomadas de decisões.	Base de dados amplamente consultada pelos investidores, o que tem uma influência positiva na eficiência dos mercados em relação a notícias sobre os lucros das empresas.

Figura 1. Estudos sobre informação disponível na *Internet* e o seu impacto na decisão financeira

Fonte: Elaboração própria

2.3. O *Twitter* e o seu impacto na decisão financeira

Para além de toda a informação disponível na *internet*, as redes sociais passaram a ser outra fonte de apoio das decisões de investimento. De facto, as redes sociais permitem uma difusão de informação diferente da analisada no ponto anterior. Quando se segue uma pessoa ou organização através de uma rede social, é-se notificado automaticamente sempre que há uma nova publicação. Temos, pois, aqui, um comportamento diferente da informação, na medida em que, mesmo sem uma busca dirigida especificamente ao assunto, se é informado de forma automática. Este aspeto diferenciador das redes sociais permite uma difusão da informação mais global, do que os sistemas de dados obtidos junto das bolsas, organizações governamentais e inclusive sites financeiros. Por esse motivo, tem havido uma tendência recente, das organizações/empresas divulgarem acontecimentos organizacionais através das redes sociais.

O *twitter* é uma rede social ou um serviço de microblog fundada em 2006, que permite que os usuários postem mensagens com um máximo de 140 caracteres (usualmente

designados por “*tweets*”). De acordo com Ritter, Clark, e Etzioni, (2011) são postados mais de 100 milhões de *tweets* por dia.

Os estudos utilizando o *twitter* como fonte de informação passaram a ser realizados ao longo dos últimos anos devido ao grande crescimento de usuários da rede social. Dados do relatório trimestral do segundo trimestre de 2020 divulgados pela companhia, apontam para cerca de 186 milhões de usuários.

Blankespoor, Miller, e White (2014) examinaram se as empresas de tecnologia podem reduzir a assimetria da informação disseminando as notícias diretamente para seus investidores através do *Twitter*. Para a realização do trabalho foram utilizadas postagens com *hiperlink* no *tweet* para os comunicados divulgados para a imprensa. Após clicar no *link* e ler a notícia a assimetria da informação é reduzida e o investidor passa a ter mais disposição para negociar. Assim as divulgações das notícias através do *Twitter* podem aumentar a liquidez do mercado (Blankespoor, *et al.* 2014).

Ranco, Aleksovski, Caldarelli, Grčar, e Mozetič, (2015). estudaram a relação entre a rendibilidade de preços das ações de 30 empresas da *Dow Jones* com os sentimentos expressos nos *tweets* financeiros. Para realização do trabalho foram analisados mais de 1,5 milhões de *tweets* através de aprendizado supervisionado. Parte dos *tweets* foram analisados por 10 especialistas financeiros e rotulados entre positivo, negativo e neutro com o intuito de construir uma máquina de vetores para classificar toda a amostra. Com a utilização do estudo de eventos concluiu-se que o sentimento agregado do *tweet* durante os eventos implica a direção da evolução do mercado. O estudo conclui que os *tweets* transmitem informações relevantes para a rendibilidade das ações.

Zhang, Fuehres, e Gloor (2011), coletaram e analisaram, por seis meses, *tweets* com humor positivo (esperança e felicidade) e negativo (medo, preocupação, nervosismo, ansiedade e angústia) e compraram com os mercados de ações, mais especificamente os índices *Dow Jones*, S&P500 e NASDAQ. Como resultado considerado preliminar, descobriram que a percentagem de *tweets* considerados como emocionais possuem uma correlação negativa com os índices estudados, mas possuem uma correlação positiva com o índice VIX, sendo possível ter uma previsão de como estará o mercado de ações no dia seguinte.

O interesse pelos *tweets* financeiros antecede o período em que Donald Trump presidiu aos EUA, mas a junção deste interesse com o uso contínuo por parte do presidente norte americano motivou o aparecimento de diversos estudos que fazem uma relação mais

direta entre os *tweets* específicos de Donald Trump e o seu impacto nos mercados financeiros.

Born, Myers e Clark (2017), através do estudo de evento, utilizaram 10 empresas e quinze *tweets* no período de 61 dias de 09 de novembro de 2016 à 20 de janeiro de 2017. Dos quinze *tweets*, nove foram classificados como positivo, onde esperava-se uma melhora no valor do ativo e seis classificados como negativos, onde esperava-se uma piora no valor do ativo. Neste estudo concluíram que os *tweets* de Donald Trump que mencionavam empresas de capital aberto tinham um impacto transitório no preço, um aumento no volume de negócios além de um aumento na atividade de pesquisa no *Google*, o que sugere que os pequenos investidores “*trades de ruído*” respondem aos *tweets* de Trump.

Ge, Kurov, e Wolfe (2017), analisam os impactos dos *tweets* do presidente Donald Trump nas empresas de capital aberto, no período de novembro de 2016 a julho de 2017. Como motivação para o estudo é citado o impacto do *tweet* do presidente no volume de negociação dos *American Depositary Receipts* (ADRs) da empresa Toyota, na janela de 60 minutos. Observa-se um aumento no volume de negócios e uma queda de mais de um dólar após o *tweet*. Para a realização do estudo foram classificados os *tweets* entre positivos e negativos com base no tom que o presidente expressou em relação as empresas sendo utilizado o API *Google Cloud Natural Language* para classificar os sentimentos. A amostra final foi de 34 eventos sendo 8 *tweets* negativos e 26 positivos. Como resultado concluem que os *tweets* movem os preços das ações das empresas e aumentam o volume de negociação e a volatilidade, porém há evidências de que o efeito do impacto nos preços é temporário, sugerindo uma reação exagerada no mercado no dia do *tweet*.

Simpson (2018) estuda a relação dos *tweets* do presidente Donald Trump com o índice VIX e o S&P500 tendo classificado os *tweets* entre negativo (-1), positivo (1) e neutro (0). Para os *tweets* negativos espera-se um aumento da incerteza, como um *tweet* de retaliação com algum país, que sugere uma provável mensagem polêmica. Para o positivo uma diminuição da incerteza, que esta relacionado com uma retratação, e o neutro não é esperado qualquer tipo de efeito. No seu estudo os dados sugerem que os *tweets* negativos representam um aumento de 0,7% no índice VIX e os *tweets* positivos representam uma queda de 0,6% no VIX ao analisar os valores de abertura e fechos diários. Ressalta também que até 2 minutos após a realização de um *tweet* com sentimento chamado de “não neutro”, ou seja, os positivos e negativos, os investidores parecem negociar com base no valor do sentimento, identificado através de um aumento no índice VIX e no S&P500, o que demonstra um aumento na volatilidade.

Colonescu (2018) analisa os efeitos dos *tweets* do presidente Donald Trump no mercado financeiro Norte-Americano representado pelo índice *Dow Jones*, além de se focar nas taxas de câmbio. Como resultado do seu trabalho são encontradas evidências de volatilidade de curto prazo no índice *Dow Jones* e nas taxas de câmbio da moeda canadense e do dólar americano. Não obstante, no seu trabalho, foram utilizadas janelas de médias móveis, e os resultados obtidos sofrem variações de acordo com a média móvel utilizada.

Juma'h e Alnsour. (2018), utilizaram o estudo de eventos para determinar a relação entre os *tweets* de Donald Trump e os desempenhos financeiros das empresas. Foi utilizada uma amostra de 472 *tweets* com conteúdos relacionados a economia, finanças, reforma tributária, imigração, emprego e que mencionem empresas específicas no período do início do ano de 2016 a agosto de 2017. Em média os resultados não demonstram um efeito significativo nos índices de mercado o que sugere que não há efeitos significativos dos *tweets* no mercado de ações. Ressalta também que em média não há mudanças significativas nos preços das ações das empresas nos dias que ocorrem os *tweets*, o que indica que as informações contidas nos *tweets* de Donald Trump já se encontram incorporadas nos preços antes das postagens.

Rayarel (2018), analisou os impactos dos *tweets* do presidente Donald Turmp nos retornos das ações de empresas. O estudo utilizou o VADER para realizar a análise de sentimento de 24 *tweets* e teve como abrangência o período de 8 de novembro de 2016 a 24 de janeiro de 2018. Com utilização do estudo de evento, concluiu que os resultados são estatisticamente significativos, gerando retornos anormais e duram de 2 a 3 dias de negociações. Os resultados demonstram inconsistência com a hipótese semiforte dos mercados eficientes.

Guo, Jiao e Xu (2019), estudaram os impactos dos *tweets* do presidente Donald Trump no mercado de ações da Indústria da China, o maior setor da economia chinesa. O período do estudo foi de 9 de novembro de 2016 a 23 de março de 2018. Foi utilizado o *textblob* um pacote de avaliação de textos do *python* para analisar e classificar o conteúdo de cada publicação do presidente Donald Trump e construir um índice de sentimento. Como resultado descobriram que os *tweets* com sentimento positivo aumentam os preços das ações, o volume de negociação além de aumentar a volatilidade do mercado. Ressaltam também que as empresas com maior exposição ao mercado americano possuem uma reação mais significativa aos *tweets* positivos.

Autores	Dados	Hipóteses testadas	Conclusões
Zhang, Fuehres & Gloor (2011).	Período: 6 meses - Março de 2009 a setembro de 2009, variando de 8.100 a 43.040 <i>tweets</i> por dia. Escopo: <i>Dow Jones</i> , <i>NASDAQ</i> e <i>S&P 500</i>	As pessoas começam a usar palavras mais emocionais, como esperança, medo e preocupação em tempos de incerteza econômica, independentemente de terem um contexto positivo ou negativo.	Os resultados do estudo foram muito preliminares, porém acredita-se que a porcentagem de <i>tweets</i> considerados como emocional possuem uma correlação negativa com os índices estudados, mas possui uma correlação positiva com o <i>VIX</i> .
Blankespoor, Miller & White (2014)	Escopo: 85 empresas de tecnologia	As empresas podem usar o <i>Twitter</i> como um canal de comunicação complementar para melhorar a disseminação de informações da empresa.	O <i>twitter</i> ajuda a reduzir a assimetria de informação, especialmente para aquelas empresas que são pouco conhecidas, essa relação é nula para empresas que já possuem alta visibilidade. Com isso aumentando a liquidez do mercado.
Ranco, Aleksovski, Caldarelli, Grčar & Mozetič. (2015).	Período: 15 meses - Junho de 2013 a setembro de 2014 Escopo: 30 empresas do <i>Dow Jones</i> , 1,5 milhões de <i>tweets</i> Classificação: positivo, negativo e neutro	Os <i>tweets</i> transmitem informações relevantes para retornos de ações.	O sentimento agregado do <i>Twitter</i> durante os eventos implica a direção da evolução do mercado.
Born, Myers & Clark (2017)	Período: Novembro de 2016 a janeiro de 2017 Escopo: 10 empresas e 15 <i>tweets</i> Classificação: positivo e negativo	Empresas com <i>tweets</i> classificados como positivo espera-se uma melhora no valor do ativo e as classificadas como negativos, espera-se uma piora no valor do ativo.	Os <i>tweets</i> de Donald Trump que mencionam empresas de capital aberto possuem um impacto transitório no preço, um aumento no volume de negócios e de pesquisa no <i>Google</i> , o que sugere que os pequenos investidores “ <i>trades</i> de ruído” respondem aos <i>tweets</i> de Trump
Ge, Kurov & Wolfe (2017)	Período: Novembro de 2016 a julho de 2017 Escopo: Todas as empresas listadas que foram mencionadas - 34 eventos Classificação: positivo e negativo	Os <i>tweets</i> movem os preços das ações das empresas e aumentam o volume de negociação, a volatilidade e atenção do investidor institucional.	Os <i>tweets</i> movem os preços das ações das empresas e aumentam o volume de negociação e a volatilidade, porém há evidências de que o efeito do impacto nos preços é temporário, sugerindo uma reação exagerada no mercado no dia do <i>tweet</i> .
Colonescu (2018)	Período: Janeiro 2017 a maio de 2018 Escopo: 3.500 <i>tweets</i> <i>Dow Jones</i> e taxa de câmbio dólar-euro	Os <i>tweets</i> do presidente Donald Trump tem algum efeito nos mercados financeiros americano representado pelo índice <i>Dow Jones</i> e nas taxas de câmbio.	São encontradas evidências de volatilidade de curto prazo no índice <i>Dow Jones</i> e nas taxas de câmbio da moeda canadense e do dólar americano.
Juma'h & Alnsour (2018),	Período: 2016 a agosto de 2017 Escopo: 472 <i>tweets</i>	Os <i>tweets</i> do presidente são um fator de preço material no desempenho financeiro das empresas	Em média os resultados não demonstram um efeito significativo nos índices de mercado o que sugere que não há efeitos significativos dos <i>tweets</i> no mercado de ações. Ressalta também que em média não há mudanças significativas nos preços das ações das empresas nos dias que ocorrem os <i>tweets</i> , o que indica que as informações contidas nos <i>tweets</i> de Donald Trump já encontram-se incorporadas nos preços antes das postagens.
Rayarel (2018)	Período: Novembro 2016 a janeiro de 2018 Escopo: 24 <i>tweets</i>	Os preços das ações incorporam rapidamente o conteúdo informativo dos <i>tweets</i> de Trump, assim testando a forma semiforte do mercado eficiente	Sendo utilizado o estudo de evento conclui-se que os resultados são estatisticamente significativo quando levado em considerações retornos anormais e duram de 2 a 3 dias de negociações sendo inconsistentes com a hipótese semiforte dos mercados eficientes.
Simpson (2018).	Período: Outubro 2016 a outubro 2017 Escopo: <i>VIX</i> e <i>S&P500</i> Classificação: positivo, negativo e neutro	Para os <i>tweets</i> negativos espera-se um aumento da incerteza. Para os positivos uma diminuição da incerteza e os neutros não são esperados qualquer tipo de efeito.	Os <i>tweets</i> negativos representam um aumento de 0,7% no índice <i>VIX</i> e os <i>tweets</i> positivos representam uma queda de 0,6% no <i>VIX</i> ao analisar os valores de abertura e fechamentos diários.
Guo, Jiao & Xu (2019)	Período: Novembro de 2016 a março de 2018 Escopo: Mercado de ações da China Classificação: positivo, negativo e neutro	Os <i>tweets</i> do presidente Donald Trump com efeitos positivos aumentam significativamente os retornos anormais para as ações das empresas industriais do setor de manufatura da China.	Os <i>tweets</i> com sentimento positivo aumentam os preços das ações, o volume de negociação além de aumentar a volatilidade do mercado. Ressaltam também que as empresas com maior exposição ao mercado americano possuem uma reação mais significativa aos <i>tweets</i> positivos

Figura 2. Estudos sobre o *Twitter* e o seu impacto na decisão financeira

Fonte: Elaboração própria

2.4. Análise de conteúdo

A análise de sentimento em frases e textos pode ser feita através de diversos processos automáticos de análise de conteúdo, eliminando a subjetividade do avaliador humano. No atual trabalho optou-se pelo modelo VADER, pois trata-se de um modelo simples que utiliza análise quantitativa e qualitativa para analisar os sentimentos. Segundo os estudos de Gilbert & Hutto (2014), foi testada e analisada a sua eficiência com onze *benchmarks*, tendo como resultado a precisão de 96% nas avaliações, superando até mesmo o desempenho individual de um avaliador humano, durante a classificação dos sentimentos. Vale ressaltar que o VADER é disponibilizado gratuitamente para utilização e é recomendado para contextos de redes sociais como é caso do presente trabalho.

Bonta e Janardhan (2019), comparam três abordagens de léxicos para classificar críticas de filmes utilizando a análise de sentimentos. Foram estudados o *Natural Language Toolkit* (NLTK), o *textblob* e o VADER. O NLTK é uma plataforma aberta de processamento de linguagem natural de origem para o *python*, que utiliza como recurso do léxico o SentiWordNet um dicionário de sinônimos. O *textblob* é uma biblioteca do *python* para processamento de dados textuais. O VADER, ferramenta de análise classificada como qualidade “padrão ouro” pelo facto de levar em consideração a intensidade do sentimento e ter sido validada por humanos, confirma a superioridade da sua utilização. Foi apresentado assim um resultado de 77% de precisão na classificação dos sentimentos, em comparação ao *textblob* e NLTK que obtiveram 74% e 62% respectivamente.

Elbagir e Yang (2019), utilizaram o VADER e o NLTK para classificar os sentimentos contidos nos *tweets* relacionados as eleições dos EUA do ano de 2016. O estudo contou com uma amostra total de 1.415 *tweets* e sugere que o VADER produz bons resultados na classificação dos sentimentos, apresentando facilidade e rapidez na classificação dos dados dos *tweets*.

3. Estrutura Conceptual

Neste capítulo é definida a amostra e a forma a responder ao objetivo deste estudo, ou seja, como os *tweets* de Donald Trump impactam o mercado financeiro internacional.

3.1. Objetivos e hipóteses a testar

Os estudos empíricos existentes levam a concluir que os *tweets* publicados por Donald Trump têm impacto sobre os mercados financeiros, permitindo a obtenção de ganhos anormais nos 2 a 3 dias seguintes, quando analisado o seu impacto sobre empresas específicas que são o alvo direto das comunicações. Paralelamente, foram igualmente encontradas evidências deste impacto em análises intra diárias, levando à conclusão que a informação é rapidamente incorporada no mercado, no espaço máximo de 2 minutos. No presente trabalho procura-se determinar se o impacto da publicação do *tweet* se estende à cotação de fecho diário de um índice representativo de um mercado acionista. Para o efeito foram selecionados, o índice S&P 500, representativo do mercado dos EUA, o índice Euronext 100, representativo do mercado Europeu e o índice CSI 300, representativo do mercado Chinês. A escolha destes países/zona económica prende-se com o facto de, sendo Donald Trump presidente dos EUA, ser espetável que seja neste país que as suas afirmações tenham mais impacto. A Europa foi escolhida, por ser um continente com uma elevada importância geoestratégica. Por último, a China foi escolhida por ser um dos principais alvos do presidente norte americano, que durante a sua presidência desenvolveu uma guerra comercial com este país.

Com o presente trabalho pretende-se analisar as reações dos mercados dos EUA, da Europa e da China ao sentimento comunicado nos *tweets* do presidente norte americano Donald Trump, tentando responder às questões que subjazem às seguintes hipóteses:

H1) Os *tweets* publicados pelo presidente norte americano Donald Trump transmitem informação nova e valiosa para o mercado financeiro, pelo que causam reações significativas, mas diferenciadas ao nível das cotações, no mercado de ações, consoante sejam da mesma direção ou de direção oposta ao sentimento positivo/negativo transmitido pela comunicação. Essa reação é homogénea por mercado apesar de diferenciada entre os diversos mercados.

Ao testar esta hipótese pretende-se saber se os sentimentos positivos/negativos correspondem a reações significativas positivas/negativas nas cotações dos mercados em análise. Nomeadamente pretende-se averiguar se as reações são homogéneas em cada país/zona económica apesar de não terem de ser necessariamente no mesmo sentido entre os diferentes países e zona económica em estudo.

H2) Os *tweets* publicados pelo presidente norte americano Donald Trump transmitem informação nova e valiosa para o mercado financeiro, pelo que causam reações significativas ao nível das cotações, no mercado de ações, podendo ser da mesma direção ou de direção oposta ao sentimento positivo/negativo transmitido pela comunicação.

Ao testar esta hipótese pretende-se saber se os sentimentos positivos, ou negativos correspondem a reações significativas nas cotações dos mercados em análise. Na prática pretende-se saber se estes transmitem informação nova e valiosa capaz de influenciar a revisão das expectativas dos investidores.

3.2.Amostra

Os dados dos *tweets* utilizados neste estudo foram extraídos do site *trumptwitterarchive.com*, os quais englobam os *tweets* desde 01 de janeiro de 2019 até o dia 31 de dezembro de 2019.

Num primeiro momento, para realização do estudo, foram considerados todos os *tweets* realizados pelo presidente, exceto os que contém *links* de vídeos, classificados como “*Tweet Media Studio*”, pois não são reconhecidos na análise de sentimento realizada pelo VADER. Após análise dos dados, buscou-se verificar apenas os *tweets* que o presidente tenha publicado/escrito, sendo excluídos da base os chamados “*retweets*” que seriam uma forma de republicar rapidamente os seus próprios *tweets* ou os de outras pessoas. Sendo assim, a base final da amostra totalizou 4.655 *tweets*.

Foi identificado, no decorrer do trabalho, que o presidente Donald Trump por vezes, realiza mais de um *tweet* por dia. No dia 17 de novembro de 2019 por exemplo, o mesmo realizou 36 *tweets*. Observa-se também uma maior concentração das publicações entre os horários das 10:00 às 15:00 horas. Não obstante, por se pretender a trabalhar com análises diárias, houve necessidade de calcular apenas um “sentimento” diário⁴.

⁴ Como se verá no ponto seguinte, optou-se por calcular a média do *compound* de “sentimento” de cada dia.

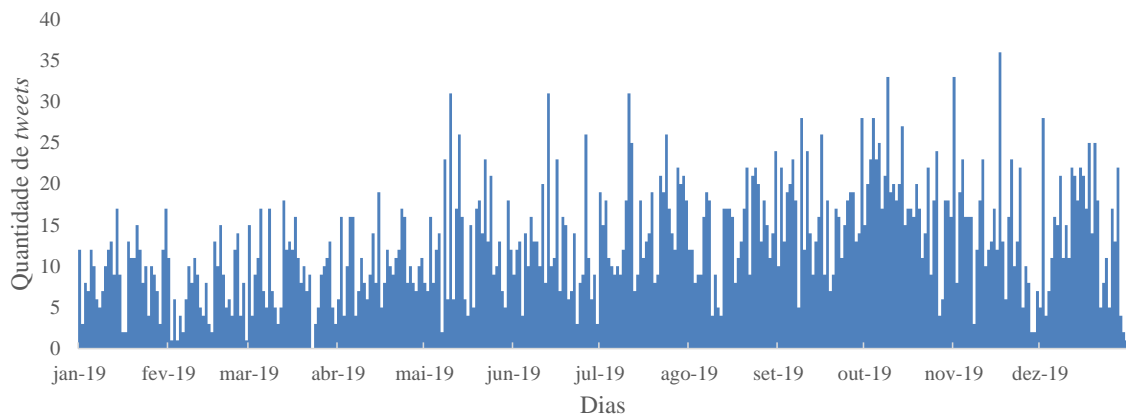


Figura 3. Quantidades de *tweets* diários no ano de 2019

Fonte: Elaboração própria

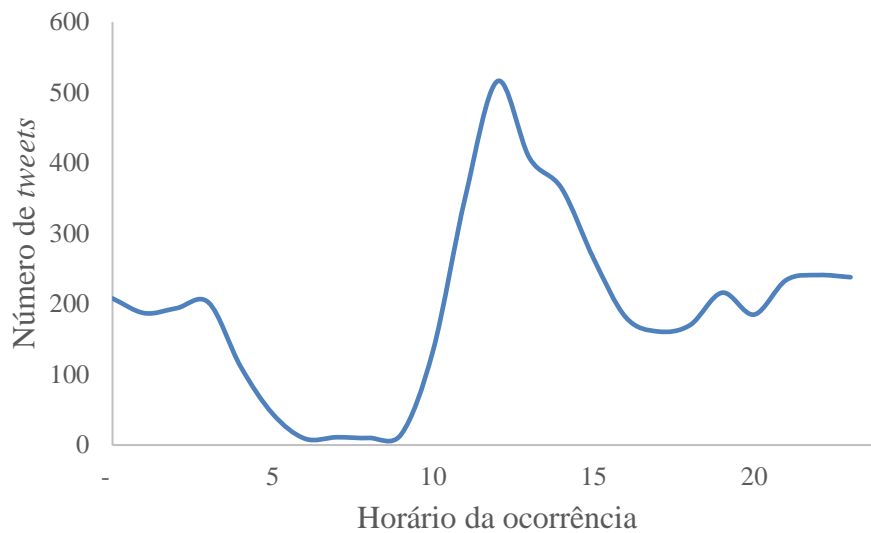


Figura 4. Número de *tweets* ao longo do dia

Fonte: Elaboração própria

Na presente dissertação utilizamos, para analisar os impactos dos *tweets* de Donald Trump no mercado financeiro internacional, a rentabilidade dos índices de mercado dos Estados Unidos, Europa e China, sendo estes representados pelos índices S&P500, Euronext 100 e CSI 300 respetivamente. Os índices de mercado foram extraídos através do *Yahoo Finance*, e a rentabilidade foi calculada utilizando o logaritmo natural, conforme apresentado na fórmula abaixo:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

No qual, P_t representa o valor do índice da bolsa no final do dia e P_{t-1} é o valor do mesmo índice no dia anterior. Os dados das rendibilidades obtidas correspondem aos valores no dia anterior e no dia do *tweet*, tendo como objetivo verificar a evolução da mesma em decorrência do sentimento do *tweet* do dia.

Na tabela 1, que se segue, são apresentadas as estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade compostas de todos os índices de mercado analisados.

Tabela 1:

Estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade dos Índices de Mercado

Índice	Mínimo	Máximo	Média
S&P500	-3,02%	3,38%	0,10%
Euronext 100	-3,33%	2,62%	0,09%
CSI300	-6,02%	5,78%	0,13%

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que as médias da rendibilidade do mercado e as rendibilidades máximas apresentam-se e mínimas, nos mercados Americano e Europeu se encontram próximas. O mercado chinês destaca-se sobretudo no que diz respeito a valores máximos e mínimos (5,78% e -6,02%, respetivamente) apresentando uma maior volatilidade do que os outros mercados em análise.

3.3. Metodologia

3.3.1. Análise de sentimento

Para a realização da análise de sentimento dos dados através do VADER foi necessário no primeiro momento, importar os dados e fazer o seu pré-processamento. Na fase de pré-processamento os dados foram manipulados para deixar a formatação de uma maneira mais organizada para ser trabalhada. As datas e horários das publicações dos *tweets* passaram a ser apresentadas em colunas distintas facilitando o entendimento e o cruzamento dos dados.

Em seguida foram removidas as *URL* e os *links* existentes nas publicações para a análise dos sentimentos. Adicionalmente, as abreviações foram desfeitas utilizando a biblioteca “*contractions*”, para que o modelo perceba quando uma afirmação é positiva ou

negativa, como por exemplo “*don’t*” ou “*isn’t*”, foram transformadas para “*do not*” e “*is not*”.

Para a realização da análise dos sentimentos, foi criado um *dataset* de validação com 20 *tweets* selecionados aleatoriamente. Os *tweets* foram classificados de forma a determinar se possuem um sentimento positivo, negativo ou neutro. Essa definição foi feita unicamente pela leitura da frase. Em seguida, foi utilizado o VADER para a classificação dos sentimentos neste mesmo *dataset*, que confirmou a classificação feita inicialmente. Pode-se então verificar uma precisão de 70% com a utilização do VADER quando se comparou os resultados previamente definidos, com os resultados estimados pela análise de sentimentos.

Tabela 2:

Dataset de validação

<i>Tweet</i> selecionado	Classificação dos <i>tweets</i> pela leitura da frase	Classificação da análise de sentimento pelo VADER
<i>...just the large States - the Cities would end up running the Country. Smaller States and the ...</i>	<i>Negative</i>	<i>Positive</i>
<i>Campaigning for the Popular Vote is much easier and different than campaigning for the Electoral...</i>	<i>Neutral</i>	<i>Positive</i>
<i>Thank you @JesseBWatters could not have said it any better myself!</i>	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
<i>Amazingly CNN just released a poll at 71% saying that the economy is in the best shape since 200...</i>	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
<i>I will be looking into this! #StopTheBias</i>	<i>Neutral</i>	<i>Neutral</i>
<i>Facebook Google and Twitter not to mention the Corrupt Media are sooo on the side of the Radical...</i>	<i>Negative</i>	<i>Negative</i>
<i>“You can not dispel this mood of positive energy.” @Varneyco The Economy is Great!</i>	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
<i>A total loser!</i>	<i>Negative</i>	<i>Negative</i>
<i>The Fake News Media has NEVER been more Dishonest or Corrupt than it is right now. There has nev...</i>	<i>Negative</i>	<i>Negative</i>

Rep. Devin Nunes Files \$250M Defamation Lawsuit Against Twitter Two Anonymous Twitter Accounts ...	<i>Neutral</i>	<i>Neutral</i>
While the press does not like writing about it nor do I need them to I donate my yearly Presiden...	<i>Negative</i>	<i>Negative</i>
Our prayers are with the great people of South Dakota. We are staying in close contact with @Gov...	<i>Negative</i>	<i>Neutral</i>
My team is staying in close contact with Governor Kim Reynolds (@IAGovernor) of Iowa and the loc...	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
GDP growth during the four quarters of 2018 was the fastest since 2005. This Administration is t...	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
Wow! A Suffolk/USA Today Poll just out states “50% of Americans AGREE that Robert Mueller’s inv...	<i>Neutral</i>	<i>Positive</i>
The Fake News Media is working overtime to blame me for the horrible attack in New Zealand. They...	<i>Negative</i>	<i>Negative</i>
Joe Biden got tongue tied over the weekend when he was unable to properly deliver a very simple ...	<i>Negative</i>	<i>Neutral</i>
93% Approval Rating in the Republican Party. Thank you!	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
....are all coming back to the you.S. So is everyone else. We now have the best Economy in the W...	<i>Positive</i>	<i>Positive</i>
General Motors and the UAW are going to start “talks” in September/October. Why wait start them ...	<i>Neutral</i>	<i>Positive</i>

Fonte: Elaboração própria

Os três índices (positivo, negativo e neutro), representam um cálculo da proporção de palavras associadas a cada sentimento no texto analisado. Por exemplo, se 50% das palavras do texto forem classificadas como positivas na biblioteca, e 50% forem negativas, os índices serão $neg=0.5$, $neu=0$, $pos=0.5$.

O *compound* é calculado de maneira diferente. Cada palavra da biblioteca está associada a um valor de intensidade de sentimento. Por exemplo, a palavra "ótimo" (*great*) possui um valor de intensidade maior que a palavra "bom" (*good*), por ter um impacto maior quando está em uma frase. A métrica *compound* calcula o valor de intensidade resultante do texto fazendo um balanço do valor de intensidade das palavras que o compõem, e aplicando suas regras. Essa é a métrica recomendada pelos criadores da biblioteca em uma análise de sentimento, sendo resultados acima de 0.5 classificados como sentimento positivo, e resultados abaixo de -0.5 classificados como sentimento negativo.

Gilbert e Hutto (2014) em seu estudo sobre a análise de sentimento através do VADER define o *compound* como sendo uma pontuação composta normalizada e ponderada. Ou seja, é uma métrica utilizada para estabelecer uma única medida de sentimento, sendo os mesmos classificados entre positivo, negativo e neutro.

Para realizar a classificação dos sentimentos ao final de cada dia foi calculada a média do *compound* do dia, obtendo-se os seguintes valores:

Tabela 3:

Classificação dos sentimentos dos *tweets* ao final de cada dia - Métrica recomendada de classificação do *compound*⁵

Classificação dos sentimentos	Quantidade de dias		
	S&P 500	Euronext 100	CSI 300
Positivo - Maior que 0.5	14	16	14
Negativo - Menor que -0.5	1	1	1
Neutro - Entre -0.49 e 0.49	236	237	229
Total	251	254	244

Fonte: Elaboração própria

⁵ Há uma diferença na quantidade de dias de transação de cada índice, que resulta do número de feriados em cada uma das bolsas de valores ser diferente. A tabela 3 leva em consideração apenas os dias que ocorreram negociações em cada uma das bolsas de valores.

Dado que com a métrica recomendada o número de dias com sentimentos positivos e negativos era muito baixa, optou-se por fazer o estudo utilizando também a seguinte métrica:

Tabela 4:

Métrica de classificação do *compound*

Classificação dos sentimentos	Métrica <i>compound</i>
Positivo	Maior que 0.3
Negativo	Menor que -0.3
Neutro	Entre -0.29 e 0.29

Fonte: Elaboração própria

Com a nova métrica a classificação de sentimentos é a que decorre na tabela 5.

Tabela 5:

Classificação dos sentimentos dos *tweets* ao final de cada dia

Classificação dos sentimentos	Quantidade de dias		
	S&P 500	Euronext 100	CSI 300
Positivo	66	69	67
Negativo	11	10	12
Neutro	174	175	165
Total	251	254	244

Fonte: Elaboração própria

Na aplicação aos *tweets* que compõem a amostra verificou-se que em cerca de metade dos dias o sentimento era neutro, sendo os restantes maioritariamente positivos.

Após a amostra final, o VADER foi utilizado para analisar o sentimento dos 4.655 *tweets*, sendo a classificação realizada com base no “*compound*”, tendo os resultados demonstrados na tabela 6:

Tabela 6:

Classificação dos sentimentos dos *tweets*

Classificação dos sentimentos	Quantidade de <i>Tweets</i>
Positivo	1.771
Negativo	1.028
Neutro	1.856
Total	4.655

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 7, que se segue, são apresentadas as estatísticas descritivas da série de sentimentos dos *tweets* (*compound*).

Tabela 7:

Estatísticas descritivas da série de sentimentos dos *tweets*

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
Compound	-0,73350	0,88910	0,15686	0,23568

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que em média o *compound* apresenta um sentimento neutro no período, pois encontra-se na faixa de -0,29 e 0,29 métrica utilizada no estudo. Para além das médias observa-se que o valor máximo apresenta uma maior intensidade que o valor mínimo, tendo por referência a faixa de classificação dos sentimentos que varia de -1 até 1.

3.3.2. Relação do sentimento com as cotações de mercado

O estudo de evento é o tipo de análise mais utilizada para relacionar o sentimento com a alteração nas cotações de mercado. Como se viu anteriormente Born, *et al.* (2017), Ge, *et al.* (2017), Juma'h e Alnsour (2018), Rayarel (2018) ou Guo, Jiao e Xu (2020) são autores que utilizaram este tipo de metodologia para analisar o impacto dos *tweets* do presidente Trump nos mercados financeiros. Em todos os estudos referidos se conclui que os *tweets* que mencionam empresas têm um impacto transitório no preço, sugerindo genericamente que os pequenos investidores “*trades* de ruído” respondem aos *tweets* de Trump.

É, no entanto, de referir que o estudo de evento é uma metodologia apenas passível de utilizar quando se faz a análise do impacto do sentimento do *tweet* ao nível de empresas. Quando se passa para a análise para os mercados vistos de forma mais global, através de índices o tipo de metodologia varia, passando agora para regressões lineares sobre as séries temporais de sentimento diário, calculadas utilizando uma medida de sentimento médio para cada dia e, como medida do comportamento do mercado financeiro, são utilizadas séries de rendibilidades diárias de índices considerados representativos do mercado financeiro em análise. São exemplo deste tipo de estudo Simpson (2018) e Colonescu (2018).

O teste Augmented Dickey Fuller (ADF) aplicado às quatro séries temporais, a série diária de sentimento, e as séries diárias dos índices financeiros, S&P 500, Euronext 100 e

CSI 300, não deteta evidência de não estacionariedade. Assim, como nenhuma das séries é não estacionária, podemos usar a regressão linear para avaliar a relação entre a série do sentimento e a cada uma das séries financeiras. Paralelamente, tanto o sentimento quanto a variável de mercado são medidos como médias móveis a cinco dias numa tentativa de reduzir o ruído através da utilização de séries alisadas (Colonescu, 2018).

Paralelamente, seguindo o modelo de regressão utilizado em Colonescu (2018), há necessidade de introduzir termos autorregressivos para contabilizar outros fatores que influenciam o mercado e que não se encontram no modelo. O modelo utilizado na regressão é apresentado de seguida, sendo que o número de defasagens em cada modelo foi escolhido por forma a minimizar o Akaike Information Criterion (AIC) do modelo.

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 S_t + e_t$$

Medir o sentimento do mercado com base em dados de redes sociais e procurar saber qual é o efeito do sentimento nos mercados financeiros é uma tendência recente, mas não é uma tendência nova na literatura. A grande maioria da literatura dedica-se ao estudo do impacto dos sentimentos transmitidos através de redes sociais, em empresas específicas. Poucos são os estudos que abrangem mercados financeiros vistos de forma mais global, através do estudo do impacto desses sentimentos em índices representativos desses mercados, o que torna o atual trabalho num estudo inovador pela dimensão tratada.

4. Resultados e Discussão

No presente capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos no estudo sobre como os *tweets* de Donald Trump impactam o mercado financeiro internacional, com base na análise de sentimento e na metodologia apresentados no capítulo anterior.

Na tabela 8, que se segue, são apresentadas as estatísticas descritivas das taxas de rentabilidade de todos os índices de mercado analisados no dia anterior ao *tweet*, com subdivisão pelos dias em que o sentimento é positivo, negativo ou neutro.

Tabela 8:

Estatísticas descritivas das taxas de rentabilidade dos Índices de Mercado, por sentimento, no dia anterior ao *tweet*

Sentimento	Índice	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
Positivo	S&P500	-2,63%	1,50%	0,03%	0,81%
Positivo	Euronext 100	-1,83%	1,86%	0,09%	0,78%
Positivo	CSI300	-6,02%	5,78%	0,00%	1,38%
Negativo	S&P500	-0,73%	1,07%	0,20%	0,54%
Negativo	Euronext 100	-3,33%	0,84%	0,03%	1,14%
Negativo	CSI300	-1,48%	2,98%	0,59%	1,18%

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que independentemente do sentimento, as médias da rentabilidade do mercado apresentam-se positivas. Além disso o mercado chinês destaca-se em relação à máxima nos três sentimentos: no sentimento positivo 5,78%, no negativo 2,98% e no neutro 3,79%. Esses três percentuais foram maiores do que os apresentados nos demais mercados o que reforça a conclusão anterior de que o mercado chinês apresenta maior volatilidade.

Em relação às rentabilidades mínimas é possível observar que a China obteve percentuais inferiores aos demais mercados nos sentimentos positivos e neutros (-6,02% e -4,05, respetivamente). A Europa obteve um percentual de rentabilidade inferior aos outros índices de mercado no sentimento negativo (-3,33%).

Na tabela 9, que se segue, são apresentadas as estatísticas descritivas das taxas de rentabilidade compostas de todos os índices de mercado analisados no dia do *tweet* com subdivisão pelos dias em que o sentimento é positivo, negativo ou neutro.

Tabela 9:

Estatísticas descritivas das taxas de rendibilidade dos Índices de Mercado, por sentimento, no dia do *tweet*

Sentimento	Índice	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
Positivo	S&P500	-2,97%	3,38%	0,11%	0,90%
Positivo	Euronext 100	-3,33%	2,62%	0,02%	0,93%
Positivo	CSI300	-2,40%	5,78%	0,22%	1,31%
Negativo	S&P500	-3,02%	0,76%	-0,19%	0,96%
Negativo	Euronext 100	-2,45%	0,39%	-0,29%	0,76%
Negativo	CSI300	-1,93%	1,18%	-0,08%	0,87%

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 9 estão assinaladas a vermelho as descidas de rendibilidade, valores mínimos, máximos e médio, para cada dia do *tweet*, em relação aos mesmos valores antes do dia do *tweet*. A mesma classificação, mas para as descidas de rendibilidade é apresentada na tabela supra, a vermelho.

Verifica-se assim, que após uma publicação com sentimento positivo, em média, as cotações sobem nos mercados americanos e europeus e descem no mercado chinês. É igualmente possível verificar que os valores máximos dos mercados americanos e europeus sobem, mas os seus mínimos descem, o que não deveria acontecer se houvesse uma influência direta dos *tweets*, nas cotações. No mercado chinês verifica-se que os valores máximos não se alteram, mas os mínimos descem, acompanhando a média de mercado.

Após uma publicação com sentimento negativo, em média, máximos e mínimos, as cotações descem em todos os mercados. Esta situação em conjunto com a subida nos valores máximos dos mercados americanos e europeus aquando de publicações positivas, poderia indiciar uma influência direta dos *tweets*, nas cotações destes mercados, apesar dos seus mínimos também descerem com publicações positivas (poderá indiciar maior volatilidade de mercado, mas com tendência positiva). No mercado chinês verifica-se que os valores máximos e mínimos descem, acompanhando a média de mercado, o que, atendendo às conclusões anteriores quando sentimento transmitido é positivo, poderá indiciar que não existe relação entre os sentimentos comunicados pelos *tweets* e a evolução das cotações no mercado chinês.

Os *tweets* publicados pelo presidente norte americano Donald Trump não se traduzem em informações diferenciadoras no mercado de ações, consoante sejam da mesma direção ou de direção oposta ao sentimento positivo/negativo transmitido pela comunicação,

uma vez que encontramos variações em sentidos opostos num mesmo mercado (rejeição da hipótese H1)

Os coeficientes de correlação entre a série temporal do sentimento e as séries financeiras são apresentadas no quadro abaixo.

Tabela 10:

Coefficientes correlação entre série de sentimento e as séries financeiras

	S&P 500	Euronext 100	CSI 300
Coefficientes de correlação	0,04855	0,01616	0,068315

Fonte: Elaboração própria

Apesar da análise anterior poder indiciar alguma relação entre as publicações de *tweets* por Donald Trump e a evolução das cotações nos mercados Americano e Europeu, uma breve análise aos índices de correlação entre as séries indica que não é expectável que exista relação entre as mesmas, dados os baixos índices de correlação encontrados.

Tabela 11:

Resultados da Estimação do Modelo

	S&P 500		Euronext 100		CSI 300	
	coeficiente	<i>p-value</i>	coeficiente	<i>p-value</i>	coeficiente	<i>p-value</i>
Constante	0,000422669	0,0699*	0,000412888	0,0978*	0,000255694	0,4938
Y_{t-1}	0,739847	0,000 ***	0,767557	0,000***	0,789562	0,000 ***
compound	-0,00109576	0,3475	-0,00123769	0,3115	0,0000	0,9815

Fonte: Elaboração própria

A tabela 11 apresenta os resultados da estimação do modelo de regressão para os três mercados acionistas em análise.

Os resultados mostram que os efeitos do sentimento transmitido pelos *tweets* de Trump, não são estatisticamente significativos nas análises efetuadas com valores de fecho diários dos índices S&P500, Euronext 100 e CSI 300. Estes resultados estão em consonância com os detetados por Colenescu (2018), que conclui que os resultados obtidos numa aplicação ao índice DJI, demonstram que não há efeito duradouro dos *tweets* no índice. Os resultados apresentados por Born, *et al.* (2017), Ge, *et al.* (2017), Juma'h e Alnsour (2018), Rayarel (2018) e Guo, Jiao e Xu (2020), demonstram que o efeito sentimento dos *tweets* publicados por Donald Trump, quando aplicados a empresas são positivos, e os resultados de Simpson (2018) e Colenescu (2018). comprovam que, quando aplicados a mercados

financeiros vistos de forma global através de índices, os seus efeitos se dissipam rapidamente e apenas pode ser detetado num estudo intra diário. O atual estudo comprova os resultados anteriores, de que o efeito sentimento dos *tweets* publicados por Donald Trump são muito transitórios e já não são estatisticamente significativos quando se avaliam resultados com dados de fecho diários.

Com o presente trabalho pretendia-se analisar as reações dos mercados dos EUA, da Europa e da China ao sentimento comunicado nos *tweets* do presidente norte americano Donald Trump, tentando responder duas hipóteses. Assim, conclui-se que não se verifica nenhuma das hipóteses testadas. Os *tweets* publicados pelo presidente norte americano Donald Trump não se traduzem em informações diferenciadoras no mercado de ações, consoante sejam da mesma direção ou de direção oposta ao sentimento positivo/negativo transmitido pela comunicação, uma vez que encontramos variações em sentidos opostos num mesmo mercado (rejeição da hipótese H1). De facto, os *tweets* publicados pelo presidente norte americano Donald Trump não pelo que causam reações significativas ao nível das cotações, no mercado de ações quando aplicados a dados diários (rejeição da hipótese H2). Tal não contradiz os resultados prévios encontrados na literatura, que assumem essa importância, quando aplicados a empresas específicas e alvo direto dos *tweets*, apenas confirmando que os efeitos sobre o mercado como um todo, são transitórios, e extinguem-se até ao final da sessão diária de Bolsa (Colenuscu, 2018, Simpson, 2018).

5. Conclusão

A presente dissertação tem como objetivo analisar o impacto nos mercados financeiros dos *tweets* do presidente Norte Americano Donald Trump. Com a análise de sentimento efetuada através do VADER, pretende-se demonstrar como os sentimentos classificados como positivo, negativo e neutro podem influenciar na rentabilidade dos mercados.

Diversos estudos referidos na revisão de literatura abordam a eficiência dos mercados, suas anomalias e como através delas os investidores e *trades* podem tirar proveito para buscar rentabilidades anormais. Com isso, pesquisas sobre a relação das redes sociais e as decisões de investimentos passaram a ser foco de estudos dos especialistas nas áreas financeiras e de sentimento de dados.

A análise de sentimento de dados vem sendo utilizada como forma de criar conhecimento por meio de processamento de linguagem natural, análise de texto e diversas outras fontes de dados. No caso específico deste trabalho, a análise de sentimento de dados é aplicada para verificar os sentimentos constantes nas redes sociais, em específico o *Twitter*, através da análise de sentimento específico de redes sociais o VADER.

Trabalhos anteriores abordaram o impacto dos *tweets* de Donald Trump no preço das ações das empresas. O presente trabalho é inovador pois analisa os impactos dos *tweets* nos índices de mercados dos EUA, Europa e China sendo utilizado o VADER como ferramenta de análise de sentimento.

Os resultados obtidos através da análise de sentimento demonstram que as informações contidas nos *tweets* publicados pelo presidente Norte Americano Donald Trump não apresentaram resultados significativos ao nível de impacto nas cotações no mercado de ações Norte Americano (utilizando o índice S&P 500 como *proxy*), Europeu (utilizando o índice Euronext 100 como *proxy*) e Chinês (utilizando o índice CSI 300 como *proxy*).

6. Limitações e Investigação Futura

Este trabalho possui limitações que podem precisar de pesquisas futuras para resolver. Em primeiro lugar, nos concentramos em analisar apenas os índices do S&P 500, Euronext 100 e CSI 300, sendo assim seria interessante um estudo que englobasse uma quantidade maior de índices com o intuito de analisar os impactos de forma mais global. Outro ponto que cabe mencionar é o período analisado. O estudo se limitou ao período de um ano, que corresponde ao último ano do primeiro mandato do presidente Donald Trump. Um estudo com um período maior seria de grande valia para analisar os sentimentos e os efeitos dos *tweets* no mercado financeiro durante uma janela maior.

A análise de sentimento é uma área que vem sendo cada vez mais estudada e possui diversos léxicos para analisar os sentimentos nos textos. Como o presente trabalho limitou-se a analisar os sentimentos com base no VADER, futuras pesquisas que analisem os sentimentos dos *tweets* do Donald Trump utilizando outro léxico de sentimento e como eles refletem nos mercados financeiros internacionais podem apresentar conclusões distintas.

Seria interessante, em estudos futuros, comparar os *tweets* do presidente Donald Trump com os *tweets* do mais novo presidente dos EUA, Joe Biden, assim como de presidentes de outros países, com o intuito de verificar se existe alguma relação entre os comunicados feitos por eles e os índices de ações.

À medida que as redes sociais crescem como fontes de informação, influenciando cada vez mais em diversos aspetos, estudos mais abrangentes se fazem necessários para estabelecer uma relação entre os sentimentos apresentados por pessoas influentes e os impactos que podem causar aos mercados financeiros.

Referências Bibliográficas

- Blankespoor, E., Miller, G. S., & White, H. D. (2014). The role of dissemination in market liquidity: Evidence from firms' use of Twitter™. *The Accounting Review*, 89(1), 79-112.
- Brav, A., & Heaton, J. B. (2002). Competing theories of financial anomalies. *The Review of Financial Studies*, 15(2), 575-606.
- Bonta, V., & Janardhan, N. K. N. (2019). A Comprehensive Study on Lexicon Based Approaches for Sentiment Analysis. *Asian Journal of Computer Science and Technology*, 8(S2), 1-6.
- Born, J. A., Myers, D. H., & Clark, W. J. (2017). Trump tweets and the efficient Market Hypothesis. *Algorithmic Finance*, 6(3-4), 103-109.
- Colonescu, C. (2018). The Effects of Donald Trump's Tweets on US Financial and Foreign Exchange Markets. *Athens Journal of Business & Economics*, 4(4), 375-388.
- Drake, M. S., Roulstone, D. T., & Thornock, J. R. (2012). Investor information demand: Evidence from Google searches around earnings announcements. *Journal of Accounting research*, 50(4), 1001-1040.
- Drake, M. S., Roulstone, D. T., & Thornock, J. R. (2015). The determinants and consequences of information acquisition via EDGAR. *Contemporary Accounting Research*, 32(3), 1128-1161.
- Elbagir, S., & Yang, J. (2019). Análise de sentimento do Twitter usando o Natural Language Toolkit e o VADER Sentiment. Em *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists* (pp. 122-16).
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Ge, Q., Kurov, A., & Wolfe, M. H. (2017). Stock market reactions to presidential social media usage: Evidence from company-specific tweets. *SSRN Electronic Journal*.
- Gilbert, C. H. E., & Hutto, E. (2014, June). Vader: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text. In *Eighth International Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM-14)*. Available at (20/04/16) [http://comp. social. gatech. edu/papers/icwsm14.vader.hutto.pdf](http://comp.social.gatech.edu/papers/icwsm14.vader.hutto.pdf) (Vol. 81, p. 82).
- Guo, S., Jiao, Y., & Xu, Z. (2019). Trump's Effect on the Chinese Stock Market. Available at SSRN.
- Juma'h, A., & Alnsour, Y. (2018). Using social media analytics: the effect of President Trump's tweets on companies' performance. Juma'h, Ahmad H., and Yazan Alnsour. "Using Social Media Analytics: The Effect of President Trump's Tweets On Companies' Performance." *Journal of Accounting and Management Information Systems*, 17(2018), 100-121

- Ranco, G., Aleksovski, D., Caldarelli, G., Grčar, M., & Mozetič, I. (2015). The effects of Twitter sentiment on stock price returns. *PLoS one*, 10(9), e0138441.
- Rayarel, K. (2018). The Impact of Donald Trump's Tweets on Financial Markets. *S. Bougheas, Dii*.
- Ritter, A., Clark, S., & Etzioni, O. (2011, July). Named entity recognition in tweets: an experimental study. In *Proceedings of the 2011 conference on empirical methods in natural language processing* (pp. 1524-1534).
- Saxton, G. D., & Anker, A. E. (2013). The aggregate effects of decentralized knowledge production: Financial bloggers and information asymmetries in the stock market. *Journal of Communication*, 63(6), 1054-1069.
- Simpson, M. (2018). Do President Trump's Tweets Increase Uncertainty in the US Economy?.
- Xu, S. X., & Zhang, X. (2013). Impact of Wikipedia on market information environment: Evidence on management disclosure and investor reaction. *Mis Quarterly*, 1043-1068.
- Zhang, X., Fuehres, H., & Gloor, P. A. (2011). Predicting stock market indicators through twitter "I hope it is not as bad as I fear". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 26, 55-62.